

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUEE TPOPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE AMAR TELIDJI
LAGHOUAT



Faculté de Technologie

Département d'Électrotechnique

Mémoire de Master

Domaine: Sciences et Technologies

Option: commande électrique

Cherfaoui Mohammed el Saïd et

Boumediene ishak

Thème

Commande d'un station de stockage par l'API s7- 1200

Membres du jury:

Nom et Prénom	Grade	Qualité
SAROUTE Mohammed	M.A.A	Président
DJEKIDEL Rabah	Prof	Examineur
DAREM El-Moradj	M.A.A	Rapporteur

2023-2024

Remerciements

Louange à dieu le miséricordieux qui nous a permis de bien accomplir ce modeste travail. Mes remerciements s'adressent tout particulièrement à notre encadreur Monsieur El-moradj Darem pour l'effort fourni, ses conseils scientifiques, sa patience et sa persévérance dans le suivi. Nous tenons à exprimer nos remerciements les plus sincères aux membres de jury qui nous ont fait le très grand honneur de participer à l'amélioration de nos travaux. Comme nous adressons également nos remerciements, à tous nos enseignants, qui nous ont donnés les bases de la science pendant les cinq ans de notre formation. A toute personne qui a participé de près ou de loin pour l'accomplissement de ce modeste travail. Merci, à nos mères, nos pères, nos familles pour leur présence, leurs confiances et leur soutien.

Abstract

The objective of this project is to design an automated system using a PLC, such system capable of controlling and supervising a warehouse, the studied system capable of storing and destocking pieces with considerable speed and has difficult places to reach. The programming of the specifications of this system was made in a PLC of the manufacturer SIEMENS (S7-1200) under the environment TIA Portal, also the different validation tests of this program are made in the same environment. Thus, the development of a Human-Machine interfaces by the TIA Portal, in order to allow the operator to visualize and analyze the system study.

Keywords: TIA Portal, PLC, S7-1200.

Résumé

L'objectif de ce projet est de concevoir un système automatisé à l'aide d'un API, tel système capable de contrôler et superviser un entrepôt, le système étudié apte de stocker et déstocker des pièces avec une rapidité considérable et a des endroits difficiles d'atteindrais. La programmation de cahier des charges de ce système a été faite dans un API du constructeur SIEMENS (S7-1200) sous l'environnement TIA Portal, de même les différents tests de validation de ce programme sont faites dans le même environnement. Afin de permettre à l'opérateur de visualiserait analyser le système étudié.

Mots clés : TIA Portal, API, S7-1200.

ملخص

باستعمال API الهدف من هذا المشروع هو تصميم نظام آلي باستخدام واجهة برمجة التطبيقات (API)، مثل هذا النظام قادر على التحكم والإشراف على المستودع، النظام الذي تمت دراسته قادر على تخزين الأجزاء وتفكيكها بسرعة كبيرة وفي مواقع يصعب تحقيقها. تمت برمجة مواصفات هذا النظام في واجهة برمجة التطبيقات (API) من الشركة المصنعة (SIEMENS S7-1200) ضمن بيئة بوابة TIA، وبالمثل يتم إجراء اختبارات التحقق المختلفة لهذا البرنامج في نفس البيئة. من أجل السماح للمشغل بتصوير وتحليل النظام المدروس.

المفتاحين الكلمات: TIA Portal, API, S7-1200

Sommaire :

Introduction générale.....	1
Problématique et objective	2

CHAPITRE I : SYSTEME DE STOCKAGE AUTOMATIQUE

1. Introduction.....	3
1.1 Définition du système de stockage automatique.....	3
1 SYSTEMES AUTOMATIQUE.....	3
1.1 Définition	3
1.2 Importance des systèmes automatique.....	3
1.3 Fonctions et termes généraux.....	4
1.3.1 Détection.....	4
1.3.2 Actionneur.....	4
1.4 Schéma synoptique	5
2) MAGASINS AUTOMATIQUES DE STOCKAGE.....	6
1. Introduction.....	6
1.1. Définition des magasins automatiques de stockage.....	6
1.2. Types de stockage automatique.....	6
1.2.1 Transstockeur.....	7
1.2.2. Magasin Automatique Vertical.....	7
1.2.2.1 Introduction.....	7
1.2.2.2 Définition et fonctionnement.....	7
1.2.2.3. Avantages et inconvénients.....	8
1.2.3 Magasin Automatique horizontale.....	8
1.2.3.1. Introduction.....	8
1.2.3.2 Définition du Magasin Automatique horizontale.....	8
1.2.3.3 .Importance du Magasin Automatique horizontale.....	8

Chapitre2:Commande par l'automate S7 – 1200

1) AUTOMATISATION PAR UN API ET CHOIX DE L'AUTOMATE

1. Introduction	10
1.2 Historique	10
1.3 Définition de l'API	10
1.4 Les avantages et inconvénients des API	10
1.4.1 Les avantages des API	10

1.4.2 Les inconvénients des API	11
1.5 Structure fonctionnelle des automates	11
1.6 Architecture des API	12
1.7 Structure interne.....	12
1.7.1 Le processeur.....	12
1.7.2 Les interface	13
1.7.3 La mémoire	13
1.7.4 L'alimentation	13
1.8 Nature des informations traitées par l'API	13
1.9 Fonctionnement des automates	13
1.10 Critère de choix d'un API	13
1.11 Etude technologique et économique	14
1.11.1 Etude technologique	14
1.11.2 Etude économique	14

2) L'AUTOMATE S7-1200

2 INTRODUCTION.....	14
2.1 L'AUTOMATE SIMATIC S7-1200	14
2.1.1 Mémoire.....	15
2.1.2 CPU	15
2.2 PROFINET intégré	16
2.2.1 Entrées rapides.....	16
2.2.2 Sorties rapides	16
2.3 Modules de communication	16
2.4 Principe de fonctionnement du S7-1200.....	16
2.5 Modules extensions	17
2.6 Caractéristiques techniques de la CPU 1214C.....	17
2.7 Total integrated automation portal (TIA).....	18
2.8 Présentation des blocs de programmation.....	19
2.9.3 Interface PROFINET.....	22
2.10 COMMUTATION ETHERNET.....	22
2.10.1 Définition	22

CHAPITRE 3

INTRODUCTION.....	22
1.2 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT EN GENERAL	22
1.3 STATION STOCKAGE AVEC 20 EMPLACEMENTS.....	23
1.4 BANDE TRANSPORTEUSE JUMELÉE 24 V	26
1.5 PORTE-PIÈCES SYMÉTRIQUE POUR SYSTÈME MÉCATRONIQUE	27
1.5.1 Pneumatique.....	28
7. SIMATICSTEP7 TIA Portal.....	32
Présentation générale.....	32
7.1 PARAMETRER L'ADRESSE IP SUR LA CONSOLE DE PROGRAMMATION.....	34
7.2 PARAMETRER L'ADRESSE IP DANS LA CPU.....	36
7.3 INSTRUCTION STRUCTUREE PAR ETAPES	37
7.3.1 CREATION D'UN NOUVEAU PROJET.....	37
7.3-2 AJOUTER LA CPU 1214C DC/DC/DC	39
7-3.3 CONFIGURATION DE L'INTERFACE ETHERNET DE LA CPU 1214C DC/DC/DC ..	41
7.3.4 AJOUTER LA MODULE DE COMMUNICATION 1243-5 CM	42
7.3-5 CREATION D'UNE IHM DANS UN PROJET KTP700 Basic PN	43
7.3-6 CREATION D'UN COMMUTATEUR SCALANCE XB-005.....,,.....	44
7.3-8 Intégration de la bande transporteuse,.....	44
7.4- CONNECTER DES APPAREILS CIBLE VIA UN NOUVEAU SOUS-RESEAU	46
7.5- PROGRAMMATION DU PROJET	47
7.5.1 CREATION DUTABLEDESMNEMONIQUES.....	49
7.5.2 LESBLOCSDEPROGRAMMATION.....	50
7.5-2-1 BLOC D'ORGANISATION	50
7.6- ENREGISTRER ET COMPILER LA CONFIGURATION MATERIELLE	52
7.7-CHARGEMENT DE LA CONFIGURATION MATERIELLE DANS L'API	53
7.7-1CHARGEMENT DE LA CONFIGURATION MATERIELLE66	
DANS LA SIMULATION PLCSIM	57
Conclusion.....	60
Conclusion générale.....	61

Table des figures

Figure (1-1) : Exemple d'un détecteur de proximité.....	4
Figure (1-2) : Exemple d'un actionneur électrique.....	5
Figure(1-3): Transstockeur Mini Lord-Magasin automatique.....	6
Figure (1-4) : Magasin automatique ver.....	7
Figure (1-5) : Carrousel horizontale.....	8
Figure 3.1 structure interne d'un API.....	12
Figure (3.2) : Automate S7-1200.....	14
Figure (3.3) : CPU 1214C-6ES7212-1BE40-0XB0.....	15
Figure (3.4) : TIA PORTAL V15.1.....	19
Figure (3.5) : Prise Ethernet (à gauche), câble (à droite).....	22
Figure (4-1) : système Emmagasinage.....	23
Figure (4-2) : STATION STOCKAGE AVEC 20 EMPLACEMENTS.....	24
Figure (4-3) : La structure du rayonnage élevé.....	25
Figure (4-4) : BANDE TRANSPORTEUSE.....	27
Figure (4-5) : PORTE-PIÈCES SYMÉTRIQUE.....	27
Figure (4-6) : un vérin à effet simple.....	29
Figure 4.7_ connexion du matériel.....	33
Figure 4.8 _ Réglage L'adresse de profibus de la bande transporteuse.....	34
Figure 4.9_ Création direct d'un sous-réseau.....	46
Figure4.10 _ Création Profibus de la bande transporteuse avec module de communication	47
Figure4.11 –Création Table des mnémoniques.....	50
Figure 4.12 Ajout d'un nouveau bloc.....	51

Liste des tableaux

Tableau (3.1): CaractéristiquestechniquesdelaCPU1214C.....	18
Tableau4-1: Explication de la configuration du matériel.....	39

Liste des abréviations

API Automate Programmable Industriel
PLC Programmable Logic Controller
IHM Interface Homme Machine
SCADA Supervisor Control And Data Acquisition **IL** Instruction List
STS structured Text **LD** Ladder Diagrammed
FBD Function Block Diagram **SFC** Sequential Function Charted
GRAFCET Graphe Fonctionnel de Commande Etapes Transitions **CPU**
Central Processing Unit
DC Direct Current
PID Proportional Integral Dérivé **PC** Personal Computer
OPC Open Platform Communications
ROM Read Only Memory
RAM Random Access Memory
EEPROM Electrically Erasable Programmable Reads Only Memory
IEC International Electro technical Commission
TIA Portal totally Integrated Automation Portal

Introduction générale

Les systèmes industriels deviennent de plus en plus complexes et confrontent à des demandes en termes de sûreté, de robustesse, de gain de productivité et de qualité ne cessent de s'accroître. Ce développement s'accompagne d'une évolution du processus d'automatisation. En effet, Entre les années 1950 et 1970, grâce aux progrès de l'électronique et de l'informatique, une première grande révolution technologique mondiale s'ébauche : celle de l'automatisation de la production industrielle. Cette technologie a apporté de profonds bouleversements dans la manière de concevoir et d'organiser le contrôle d'un processus. L'introduction des automates programmables industriels API représentent l'outil de base d'automatisation de ces systèmes de production, son intégration a renforcé aussi le degré de fiabilité des équipements et a offert une très grande adaptabilité face aux évolutions de l'environnement. La sécurité des biens et des personnes conduisent à traiter tous les cas d'exception au niveau du système d'exploitation et de réaliser des tests poussés et très complets des programmes de contrôle de procédés industriels. Les usagers interagissent très naturellement avec des machines à laver, des portes de garage, des ascenseurs, des distributeurs de boissons ou bornes automatiques d'accueil. Les lignes de production des usines modernes sont également équipées de systèmes automatisés capables d'accomplir de nombreuses tâches, parfois très complexes. Les trains et les avions embarquent de nombreux systèmes automatisés qui facilitent leur pilotage. C'est également le cas de notre système de stockage vertical dont l'intervention des opérateurs sera limitée à la supervision et à la surveillance du bon fonctionnement général. Ils peuvent également modifier les consignes et remonter la contextualisation des postes opérateurs. Et par un API on a assuré ; un système d'entraînement performant, simple à mettre en service, installations optimisées, et garantie un cycle de fonctionnement exclusif. Le travail présenté dans ce mémoire a été réalisé dans le cadre de la préparation du diplôme MASTER en commande électrique (Université Amar tlidji Laghouat). Dans le but de la réalisation et simulation de la performance d'une station conçue au stockage vertical des pièces par API S7-1200 et système de supervision, Nous avons eu la chance d'apporter notre modeste contribution afin de réaliser son automatisation qui sera présentée dans ce mémoire

Le but principal de notre travail consiste à concevoir un programme d'automatisation d'un magasin vertical de stockage à base d'un automate programmable industriel Siemens S7-1214C à fin de faire finalement une commande locale. Le présent mémoire est organisé en quatre chapitres, le premier chapitre est une représentation et description générale le système de stockage automatique et les différentes parties essentielles associée. Le deuxième chapitre est consacré pour présenter description technique d'un système de stockage pour une magazine réel comme

premier pas de travaille, après nous présenterons les magasins automatiques de stockage on précise sur le magasin automatique vertical. Nous faisons dans le troisième chapitre une étude théorique sur la composition d'un API S7-1200 et les différents accessoire talque HMI, les méthodes de communication entre les sous-systèmes, Le chapitre IV est consacré à la réalisation de la partie commande du système de stockage vertical avec un API S7-1214C géré par une interface de supervision HMI comme étude de cas, et on enchainera alors les notions et les étapes essentielles pour la création d'un projet TIA Portal, et interface de supervision HMI avec la configuration de communication entre les diffèrent élément de la maquette. Le travail sera clôturé par une conclusion générale.

Problématique et objective

Problèmes et objectifs On peut dire, d'une manière simplifiée, que l'automatisation industrielle est l'optimisation des processus industriels au moyen des systèmes automatisés, c'est-à-dire que l'utilisation de technologies dans processus spécifiques avec le but d'augmenter la productivité, l'autonomie, d'améliorer les conditions de travail et de simplifier certaines opérations pénibles. Avec l'automatisation des processus de fabrication et la réduction de l'effort humain qui en résulte, on gagne plus de sécurité dans l'exécution des taches, car on peut éliminer ou simplifier les services considérés comme dangereux [1]. Actuellement, lorsque nous entrons dans un espace de fabrication, ce que nous voyons se sont plusieurs machines produisant à un rythme constant. Nous avons également pu observer des personnes qui ne font qu'opérer, surveiller et entretenir ces équipements, grâce à l'utilisation de capteurs, d'actionneurs et de technologies telles que la robotique et les logiciels informatiques [2]. Les systèmes de l'automatisation remplissent différentes fonctions clés. Celles-ci sont, d'une part, le mesurage et le contrôle. Les autres tâches du système sont notamment la régulation et la communication. Par exemple, La salle de contrôle est une composante technique essentielle pour la commande des différents procédés. C'est ce qu'on appelle les interactions Homme-machines. Les différents sous-domaines de la technique de l'automatisation incluent des composants techniques particuliers. Ainsi, le mesurage est effectué à l'aide de capteurs. Ces sondes

déterminent les propriétés physiques et chimiques et le comptage. La commande des installations en automatisation s'effectue au moyen d'un Automate Programmable Industriel (API) sur la base du numérique.

Les ordres de contrôle parviennent au système par des actionneurs qui sont par exemple des moteurs, des vannes ou des aimants. Auparavant, les systèmes étaient composés d'automates à programmes câblés dont les modifications de programme nécessitaient une adaptation des câblages.

Dans ce contexte, l'objectif de ce projet est de faire une étude complète d'un cahier des charge industriel dont l'objectif d'automatiser et de superviser le fonctionnement d'un entrepôt, c'est à dire de stocker des pièces dans rayonnage a quatre étage a 5 emplacements chacun. Un aspirateur à vide saisit la pièce de la palette qui passe sur la bande transporteuse et la range à l'emplacement assigné à l'aide de ses trois axes orientables. cette étude est passée par les étapes suivantes :

- Définition du cahier de charges.
 - Définition des différents entrées/sorties du système étudié
 - Modélisation du cahier de charges par l'outil Grafcet.
 - Matérialisation du Grafcet obtenu.
- Programmation de l'API par l'un des cinq langages, dans notre cas : LADDER
- Test et validation de programme.
 - Conception de système de supervision HMI.
 - Élaboration d'une communication entre API et HMI, dans notre cas : PROFINET.
 - Validation complète de fonctionnement de système étudié

Système de stockage automatique

1. Introduction

Le système de stockage automatique est une solution innovante et efficace pour la gestion des stocks dans les entrepôts et les centres de distribution. En utilisant des mécanismes de stockage et de récupération automatisés, ainsi que la technologie robotique, ce système offre de nombreux avantages par rapport aux méthodes de stockage traditionnelles. Il permet d'optimiser l'utilisation de l'espace, de réduire les erreurs de picking, d'accélérer les processus de stockage et de récupération, et d'améliorer la productivité globale de l'entrepôt. De plus, il offre une grande flexibilité et évolutivité, ce qui le rend adapté aux besoins changeants des entreprises.

1.1 Définition du système de stockage automatique

Le système de stockage automatique est un système de gestion de stocks entièrement automatisé qui utilise des mécanismes et des technologies avancés pour stocker et récupérer les produits de manière efficace et rapide. Il comprend des étagères ou des rayonnages spécialement conçus pour faciliter le stockage des marchandises et est contrôlé par un logiciel intelligent qui gère les opérations de stockage et de récupération. Ce système est utilisé dans divers secteurs tels que la logistique, la distribution et la fabrication, où il permet d'optimiser la gestion des stocks et de réduire les coûts opérationnels.

1) SYSTEMES AUTOMATIQUE

1.1. Définition

Les systèmes automatiques sont des ensembles d'éléments interconnectés qui fonctionnent de manière autonome pour effectuer des tâches spécifiques. Ils sont conçus pour détecter et réagir à des conditions changeantes de leur environnement sans intervention humaine directe. Ces systèmes utilisent des capteurs pour mesurer des variables telles que la température, la pression, la luminosité, et des actionneurs pour effectuer des actions telles que le mouvement, la communication ou la production d'énergie. Les systèmes automatiques peuvent être trouvés dans divers domaines, de l'industrie à la domotique, offrant une automatisation efficace et précise des processus.

1.2. Importance des systèmes automatiques

Les systèmes automatiques jouent un rôle crucial dans la société moderne. Grâce à leur capacité à fonctionner de manière autonome, ils permettent d'augmenter l'efficacité et la productivité des processus. Ils réduisent la possibilité d'erreurs humaines et améliorent la précision des opérations. Les systèmes automatiques sont également utilisés pour des tâches dangereuses ou répétitives où la présence humaine est à éviter. Dans l'industrie, ils réduisent les coûts de main-d'œuvre et augmentent la production. Dans la domotique, ils offrent des avantages tels que le confort, la sécurité et l'économie d'énergie. En outre, les systèmes automatiques ont une grande importance dans les domaines de la médecine et de l'agriculture, où ils contribuent à améliorer les soins de santé, le diagnostic, la recherche et la productivité agricole. En somme, les systèmes automatiques sont essentiels pour répondre aux besoins et aux défis de notre société en constante évolution.

1.3 Fonctions et termes généraux

1.3.1 Détection

Dans leur rôle d'acquisition dédiée au traitement de l'information, les détecteurs ont les principales fonctions élémentaires suivantes : contrôler la présence, l'absence ou le positionnement d'objets divers, détecter le passage, le défilement ou le bourrage de ceux-ci, les compter, etc.

Les applications qui mettent en pratique ces formes de détection "tout ou rien" sont multiples. Les plus typiques portent sur :

- la détection de pièces machines ou d'objets,
- la détection liée à la manutention,
- la détection directe de personnes, de véhicules, d'animaux, etc.



Figure (1-1) : Exemple d'un détecteur de proximité

1.3.2. Actionneur

Dans une machine, un actionneur est une chose qui transforme l'énergie qui lui est fournie en un phénomène physique qui fournit un travail, modifie le comportement ou l'état d'un système. Dans les définitions de l'automatisme, l'actionneur appartient à la partie opérative.



Figure (1-2) : Exemple d'un actionneur électrique

1.4. Schéma synoptique

Un système automatisé peut, pour faciliter l'analyse, se représenter sous la forme d'un schéma identifiant trois parties (**P.O** ; **P.C** ; **P.P**) du système et exprimant leurs interrelations (Informations, Ordres, Comptes-rendus, Consignes).

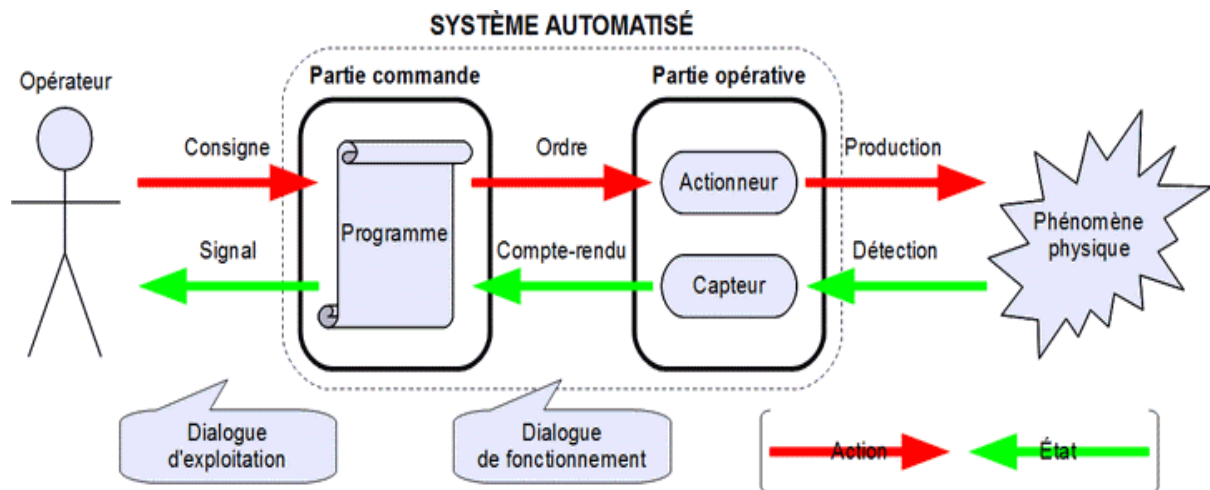


Figure (I.3) : Schéma synoptique d'un système automatisé

2. MAGASINS AUTOMATIQUES DE STOCKAGE

1. Introduction

Les magasins automatiques de stockage sont des systèmes de stockage automatisés utilisés pour la gestion et le stockage des marchandises. Ces systèmes permettent de stocker et d'organiser efficacement

les produits dans des entrepôts, en utilisant des machines et des logiciels spécifiques. Les magasins automatiques de stockage sont devenus indispensables dans de nombreux secteurs d'activité, offrant une solution efficace pour gérer le flux de marchandises et optimiser l'espace de stockage.

1.1. Définition des magasins automatiques de stockage

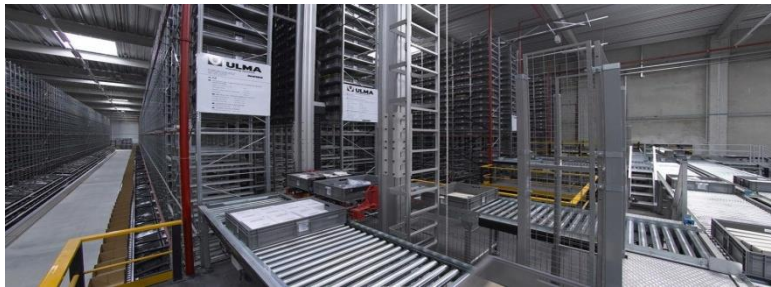
Les magasins automatiques de stockage sont des systèmes automatisés conçus pour le stockage et la gestion des produits. Ils sont composés de différentes machines qui permettent de stocker, récupérer et déplacer les articles de manière rapide et précise. Ces systèmes sont contrôlés par des logiciels sophistiqués qui gèrent tous les aspects du stockage, y compris la gestion des stocks, la localisation des articles et la génération des rapports. Les magasins automatiques de stockage sont essentiels pour les entreprises qui souhaitent améliorer leur efficacité opérationnelle et optimiser leur espace de stockage.

1.2. Types de stockage automatique

En fonction des caractéristiques de chaque magasin, le stockage automatique peut être composé de:

1.2.1. Transstockeur

Les transstockeurs sont conçus pour le stockage automatique de produits de différente taille et poids. Les transstockeurs qui travaillent avec des palettes sont connus sous le nom d'Unit Lord et ceux qui travaillent avec des paquets plus petits, notamment des caisses ou des plateaux, sont dénommés Mini Lord.



Figure(1-3): Transstockeur Mini Lord-Magasin automatique

1.2.2. Magasin Automatique Vertical

1.2.2.1 Introduction

Le magasin automatique vertical est un système automatisé de stockage et de gestion des produits qui utilise des plateaux verticaux pour organiser et stocker les articles. Ce système est largement utilisé dans diverses industries pour optimiser l'espace de stockage et améliorer l'efficacité de la gestion des stocks. Il permet de stocker un grand nombre de produits dans un espace réduit tout en facilitant leur récupération. Le fonctionnement de ce système repose sur un mécanisme de plateaux qui montent et descendent pour placer et récupérer les articles selon les instructions fournies. Il offre de nombreux avantages mais présente également certains inconvénients qu'il est important de prendre en compte.

1.2.2.2 Définition et fonctionnement

Le magasin automatique vertical est un système de stockage automatisé qui permet de stocker et de récupérer les produits de manière efficace. Il se compose de plusieurs plateaux verticaux qui sont reliés par un système de levage. Chaque plateau peut être programmé pour se déplacer individuellement, permettant ainsi de placer et de récupérer les produits de manière précise. Le fonctionnement de ce système repose sur un logiciel de gestion qui gère les commandes et les mouvements des plateaux pour garantir une récupération rapide et précise des produits. Il permet également de tenir un inventaire précis des stocks, ce qui facilite la gestion et le réapprovisionnement.

1.2.2.3 Avantages et inconvénients

Le magasin automatique vertical présente plusieurs avantages. Tout d'abord, il permet d'optimiser l'espace de stockage en utilisant la hauteur de la pièce de manière efficace. En stockant les produits de manière verticale, il permet de stocker un plus grand nombre d'articles dans un espace réduit. De plus, ce système offre une récupération rapide des produits, ce qui permet de gagner du temps lors de la préparation des commandes. Il permet également de réduire les erreurs de parking grâce à l'utilisation du logiciel de gestion des stocks. Cependant, certains inconvénients doivent également être pris en compte. Le coût d'installation et de maintenance de ce système peut être élevé. De plus, sa complexité peut nécessiter une formation approfondie pour le personnel chargé de son utilisation. Enfin, sa dépendance à l'électricité peut entraîner des problèmes en cas de panne de courant.



Figure (1-4) : Magasin automatique vertical

1.2.3. Magasin Automatique horizontale

1.2.3.1 Introduction

Le Magasin Automatique horizontale est un système de stockage automatisé conçu pour optimiser l'efficacité et la productivité dans les entrepôts et les centres de distribution. Il s'agit essentiellement d'un système de stockage en hauteur qui utilise des chariots élévateurs robotisés pour récupérer et déposer les marchandises. Ce système permet d'économiser de l'espace de stockage précieux et d'améliorer la gestion des stocks. Dans cette section, nous présenterons une définition précise du Magasin Automatique horizontale, ainsi que son importance dans le domaine de la logistique et de la gestion des stocks.

1.2.3.2 Définition du Magasin Automatique horizontale

Le Magasin Automatique horizontale, également connu sous le nom de système de stockage automatisé, est une solution moderne de gestion des stocks utilisée dans les entrepôts et les centres de distribution. Il se compose de rayonnages verticaux avec des étagères horizontales où les produits sont stockés. Les chariots élévateurs robotisés se déplacent le long des rayonnages pour récupérer et déposer les marchandises à des emplacements spécifiques. Ce système permet un stockage efficace et organise les articles de manière à faciliter leur localisation et leur préparation pour l'expédition.

1.2.3.3 Importance du Magasin Automatique horizontale

Le Magasin Automatique horizontale joue un rôle essentiel dans la gestion des stocks et la logistique. Grâce à sa capacité à stocker et à récupérer automatiquement les marchandises, il contribue à améliorer l'efficacité opérationnelle et la productivité. Ce système permet également de réduire les erreurs de parking, d'optimiser l'utilisation de l'espace de stockage et de réduire les coûts associés au stockage. En outre, le Magasin Automatique horizontale offre une sécurité accrue des stocks en minimisant les risques de dommages ou de pertes. Par conséquent, il est devenu un outil indispensable pour les entreprises cherchant à optimiser leurs opérations logistiques et à améliorer leur compétitivité sur le marché.

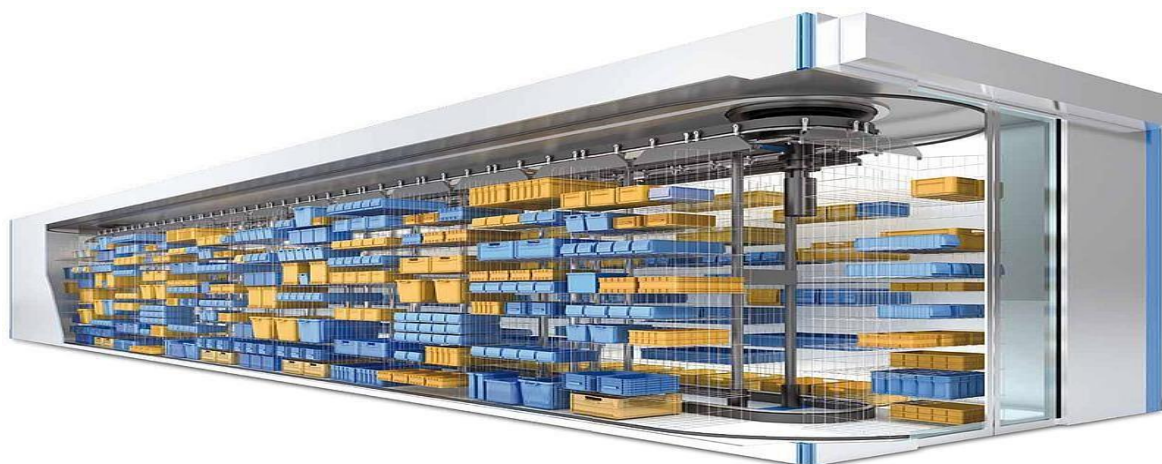


Figure (1-5) : Carrousel horizontale

3. CONCLUSION

Dans ce chapitre nous avons parlé sur les problèmes qui rencontrent les entreprises concernant le stockage industriel, en suite on a donné notre objectif pour pouvoir réduire ces problèmes. La solution optimale dans ce cas c'est le stockage automatique.

Et aussi nous avons présenté quelques types de stockage automatique et on a basé sur le magasin automatique vertical qui est la solution totalement innovante en matière de rangement et stockage d'outils, pièces détachées, et accessoires que l'on doit toujours avoir apportée de main.

Chapitre2:Commande par l'automate S7 – 1200

1.1 Introduction

L'automate programmable industrielle(API) était considérée comme une machine séquentielle, capable de suppléer des automatismes réalisés en logique traditionnelle, en apportant toute fois de profonds bouleversements dans la manière de concevoir et d'organiser le contrôle d'un processus.

L'intégration de l'automate programmable renforce le degré de fiabilité de l'équipement et offre une très grande adaptabilité face aux évolutions de l'environnement.

Aujourd'hui, l'automate programmable n'est plus seulement une machine séquentielle mais il est beaucoup plus considéré comme un calculateur de processus grâce aux énormes progrès quant à la structure de base, la qualité et la diversité d'outils proposés

1.2 Historique

Les automates programmables industriels (API) sont apparus à la fin des années soixante aux Etats Unis, à la demande de l'industrie automobile américaine (General Motors),qui réclamait plus d'adaptabilité de leur systèmes de commande.

Les couts de l'électronique permettant alors de remplacer avantageusement les technologies actuelles.

1.3 Définition de l'API

Un automate programmable industriel, ou API est un dispositif électronique programmable destiné à la commande des processus industriels par un traitement séquentiel, Il envoie des ordres vers les pré actionneurs (partie opérative (PO) côté actionneur) à partir de données d'entrées (capteurs) (partie commande (PC) côté capteur), de consignes et d'un programme informatique.

1.4 Les avantages et inconvénients des API

1.4.1 Les avantages des API

Il facilite la documentation des applications, donc leur maintenance.

- La possibilité d'agir sur deux paramètres matériel et programme.
- La facilité de mise en œuvre par rapport aux autres systèmes d'automatisation qu'il précède.
- Les API permettent d'ajouter la disponibilité du système aux besoins.
- L'API est favorable aux traitements évalués, calcul numérique, régulation, etc....

- Sa compacité conduit une économie de place et une fiabilité accrue.
- Les inconvénients des API

1.4.2 Les inconvénients des API

- L'API ne supprime pas tout le reliage, il reste le câblage du circuit de puissance.
- Sa vitesse peut s'avérer insuffisante.
- Le déroulement cyclique des programmes peut s'avérer un facteur de complexité et limitées possibilités d'organisation des tâches.

1.5 Structure fonctionnelle des automates

- La détection de puis des capteurs répartis sur la machine
- Une commande d'action vers les actionneurs et les prés actionneurs
- Dialogue d'exploitation
- Dialogue de programme
- Dialogue de supervision et de production

1.6 Architecture des API

Nous avons deux types d'architecture:

- **Compact** : Le type compact : ce sont des micros automates, il intègre dans un seul boîtier le processeur, alimentation, et les entrées/sorties. Ces micros automates peuvent réaliser certaines fonctions supplémentaires, et peuvent avoir une extension en nombre limité
- **Modulaire** : Le processeur, l'alimentation et les interfaces d'entrées/sorties résident dans des unités séparées, ils sont sur un ou plusieurs racks contenant le fond de panier pour la communication entre les modules, on utilise ces Automates dans des procès complexe set très puissant , il peut accepter un grand nombre d'entrées/sorties

1.7 Structure interne

Elle comporte quatre parties principales :

- Une mémoire.
- Un processeur.
- Des interfaces d'Entrées/Sorties.
- Une alimentation (240Vca-24Vcc).

Ces quatre parties sont reliées entre elles par des bus (ensemble câblé autorisant le passage de l'information entre ces quatre secteurs de l'API). Ces quatre parties réunies forment un ensemble compact appelé automate.

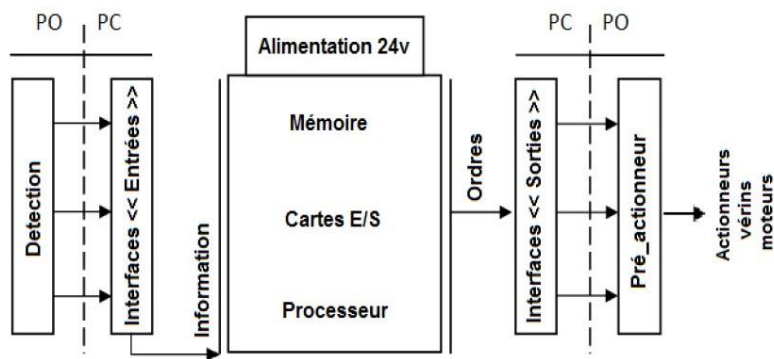


Figure3.1 structure interne d'un API

1.7.1 Le processeur :

Son rôle consiste d'une part à organiser les différentes relations entre la zone mémoire et les interfaces d'E/S d'autre part partager les instructions du programme.

1.7.2 Les interface :

- L'interface d'entrée comporte des adresses d'entrées , une pour chaque capteur relié.
- L'interface des Sorties comporte des adresses de sorties, une pour chaque actionneur.
- Le nombre d'E/S varie suivant le type d'automate.

Les cartes d'E/S ont une modularité de 8, 16 ou 32voies. Elles admettent ou délivrent des tensions continues 0-24Vcc.

1.7.3 La mémoire

Elle est conçue pour recevoir, gérer, stocker des informations issues des différents secteurs du système qui sont le terminal de programmation (pc ou console) et le processeur qui lui gère et exécute le programme. Elle reçoit également des informations en provenance des capteurs.

1.7.4 L'alimentation

Tous les automates actuels utilisent un bloc d'alimentation alimenté en 240 Vca et délivrant une tension de 24Vcc

1.8 Nature des informations traitées par l'API :

- **Tout ou rien (TOR):** Ce type d'information ne prend que deux cas, 0 ou 1, c'est un type d'information émis par un détecteur, une phot cellule, un bouton.
- **Analogique :** Elle peut prendre un grand nombre de valeurs qui changent dans le temps mis par un capteur de pression, température, etc.
- **Numérique :** Une information numérique pour qu'elle soit traitée par les systèmes automatisés, elle doit être convertie de l'analogique vers le numérique, ce type d'information est émis par un codeur, encodeur, etc.

1.9 Fonctionnement des automates :

Un API exécute son programme de manière cyclique

- Lecture des informations
- Traitement du programme
- Ecriture des sorties

1.10 Critère de choix d'un API :

Le choix d'un automate programmable est en premier lieu le choix d'une société ou d'un groupe et les contacts commerciaux et expériences vécues sont déjà un point de départ.

- Disponibilité des logiciels de programmation et facilité l'accès aux outils.
- Disponibilité des pièces sur le marché.
- Nombre d'entrées/sorties.

Le nombre de cartes peut avoir une incidence sur le nombre de racks desquelles nombre E/S nécessaire devient élevé.

- Type de processeur

La taille mémoire, la vitesse de traitement et les fonctions spéciales offertes par le processeur permettront le choix dans la gamme souvent très étendue.

- Fonctions ou modules spéciaux

Certaines cartes permettront de "soulager" le processeur et devront offrir les caractéristiques souhaitées.

- Fonctions de communication:

L'automate doit pouvoir communiquer avec les autres systèmes de commande (API, supervision ...) et offrir des possibilités de communication avec des standards normalisés (PROFIBUS...).

1.11 Etude technologique et économique

1.11.1 Etude technologique

Notre installation dispose des actionneurs (vérins dans les filtres) et des capteur électriques. L'automate S7- 1200 offre une grande variété d'E/S qui présentent la particularité d'être parfaitement adapté au milieu industriel ou fonctionne généralement l'automate afin d'assurer la fiabilité des échanges d'information.

1.11.2 Etude économique

Le critère économique, est un facteur déterminant dans le choix d'une solution. En effet, le choix de cette dernière dépend non seulement des exigences techniques, mais aussi des différents couts d'étude, de mise au point de maintenance.

La disponibilité du matériel (API) au marché algérien, l'existence de la documentation et le savoir-faire du personnel de l'entreprise sur le matériel, ont parfaitement contribué au choix d'un API SIEMENS S7-1200.

2) L'AUTOMATESIMATICS7-1200

2. INTRODUCTION

L'automatisation de la production consiste à transférer tout ou une partie des tâches de coordination , au par avant exécutées par des opérateurs humains ,dans un ensemble d'objets techniques appelé «PARTIECOMMANDE».

La Partie Commande mémorise le « SAVOIR FAIRE » des opérateurs pour obtenir la suite des actions à effectuer sur les matières d'œuvre a fin d'élaborer la valeur ajoutée.

Elle exploite un ensemble d'informations prélevées de la Partie Opérative pour élaborer la succession des ordres nécessaires pour obtenir les actions souhaitées.

Notretravailconsistelagegestionautomatiquedumagasinverticalpiloteeparunautomateprogrammableindustriel, qui va permettre la commande et le contrôle de mouvement du chariot élévateur et le retrait des casiers des stockages.

2.1. L'AUTOMATESIMATICS7-1200

Le nouvel automate modulaire SIMATIC S7-1200 est destiné à des tâches d'automatisation simples mais d'une précision extrême. Il est modulaire et compact, polyvalent, et constitue donc un investissement sûr et une solution parfaitement adaptée à une grande variété d'applications. Une conception modulaire et flexible, une interface de communication répondant aux exigences les plus sévères dans l'industrie et une large gamme de fonctions technologiques performantes et intégrées font de cet automate un composant à part entière d'une solution d'automatisation complète.[5]

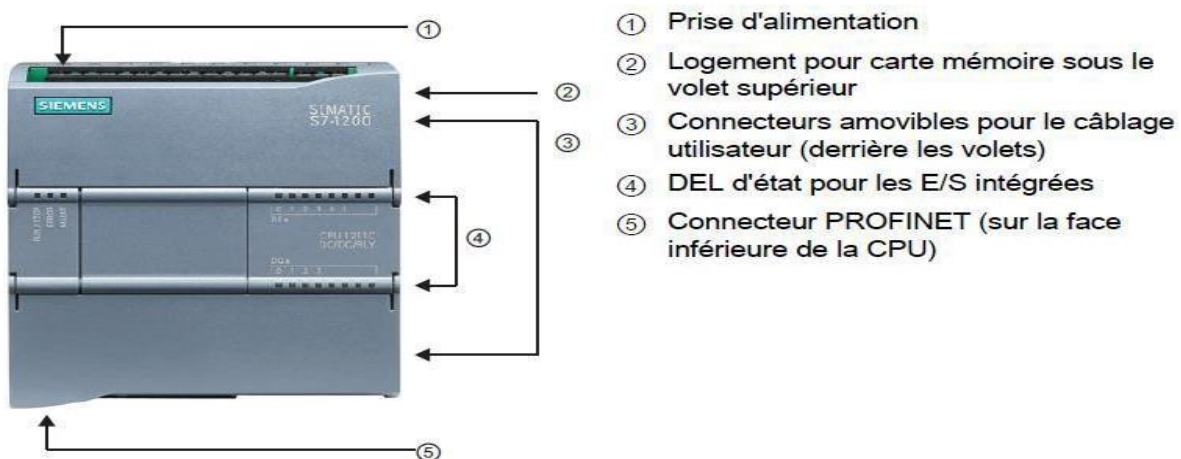


Figure (3.2):AutomateS7-1200

2.1.1 Mémoire

L'automate présente jusqu'à 50 Kio RAM, avec une part ajustable entre le programme utilisateur et les données utilisateur, et jusqu'à 2 Mo de mémoire de déchargement intégrée et 2 Ko de mémoire de données rémanente. Avec la carte mémoire SIMATIC en option, il est possible de transférer aisément des programmes sur plusieurs CPU. Cette carte peut aussi être utilisée pour enregistrer différents fichiers ou pour actualiser le micro programme de l'automate.

2.1.2 CPU

La CPU combine un microprocesseur, une alimentation intégrée, des circuits d'entrée et de sortie, un PROFINET intégré, des E/S rapides de commande de mouvement, ainsi que des entrées analogiques intégrées dans un boîtier compact en vue de créer un contrôleur puissant.



Figure (3.3):CPU1214C-6ES7212-1BE40-0XB0

2.2 PROFINET intégré

Le contrôleur d'E/S PROFINET permet la connexion d'appareils PROFINET. L'interface PROFINET intégrée peut être utilisée aussi bien pour la programmation que pour la communication IHM ou de CPU à CPU. Elle supporte également la communication avec des appareils d'autres constructeurs sous réserve qu'elle soit basée sur des protocoles Ethernet ouverts.

2.2.1 Entrées rapides

Le nouvel automate SIMATIC S7-1200 comporte jusqu'à six compteurs High speed. Trois entrées à 100 kHz et trois autres entrées à 30 kHz sont intégrées en continu pour des fonctions de comptage et démesuré.

2.2.2 Sorties rapides

Avec des impulsions de 100 kHz elles sont également intégrées et permettent de piloter la vitesse et la position d'un moteur pas à pas ou d'un actionneur.[6]

2.3 Modules de communication

Chaque CPU SIMATIC S7-1200 peut être complété par trois modules de communication maximum. Les modules de communication RS422/485 et RS232 conviennent pour des liaisons série point à point à base de caractères. Les fonctions de bibliothèque USS Drive Protocol et Modbus RTU Maître et Esclaves ont déjà contenues dans les systèmes d'ingénierie SIMATIC STEP 7 Basic.

2.4 Principe de fonctionnement du S7-1200

Une fois le programme chargé, la CPU contient la logique nécessaire au contrôle et à la commande des appareils dans l'application. Il surveille les entrées et modifie les sorties conformément à la logique du programme utilisateur, qui peut contenir des instructions booléennes, de comptage, de temporisation, ou mathématiques complexes ainsi que des commandes pour communiquer avec d'autres appareils intelligents.

La CPU fournit un port PROFINET permettant de communiquer par le biais d'un réseau PROFINET.

2.5 Modules extensions

La gamme S7-1200 offre divers modules et cartes enfichables pour accroître les capacités de la CPU avec des E/S supplémentaires sous d'autres protocoles de communication

Dans notre projet on a utilisé un module d'extension.

Les caractéristiques techniques pour des informations détaillées sur un module spécifique se trouvent ci-dessous:

Pour un API S7-1200 on distingue les caractéristiques suivantes:

- ✓ Nombre module extensions E/S8
- ✓ Maximum entrée/sortie16384
- ✓ Nombre module de communication3
- ✓ Module Signal bocard(SB)1

2.6 Caractéristiques techniques de laCPU1214C

Les caractéristiques techniques de la CPU 1214C-6ES7212-1BE40-0XB0 se résument comme suit:

Caractéristique		CPU1214C
Dimensions		90x100x75 mm
Mémoire e utilisateur de travail		50 ko
E/S intégrées locales	TOR	8entrées/6sorties
	Analogiques	2entrées
Taille de la mémoire image	Entrées(I)	1024octets
	Sorties(Q)	1024octets
Mémentos(M)		4096octets

Modules d'entrées-sorties(SM)pour extension	2
Module de communication (CM)(extension vers la gauche)	3
Sorties d'impulsions	4
Carte mémoire	Carte mémoire SIMATIC (facultative)
Durée de conservation de l'horloge et empyrée	20 jours, type. /12 joursmin.à40degrésC
PROFINET	1portdecommunicationEthernet
Vitesse d'exécution des instructions mathématiques sur réels	2,3µs/instruction
Vitesse d'exécution des instructions booléennes	0,08µs/instruction

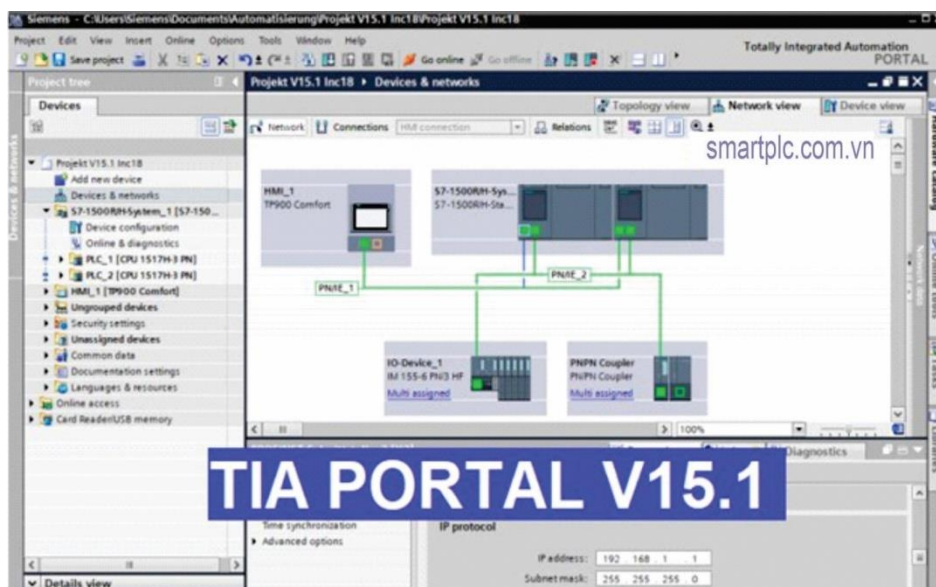
Tableau (3.1):CaractéristiquestechniquesdelaCPU1214C

2.7 TOTALLY INTEGRATED AUTOMATION PORTAL (TIA)

Le logiciel «Totale integrated Automation Portal»(TIA) est un logiciel de programmation des automates de la gammeS7-1200.

Celui-ci est composé de STEP7 Basic et Win CC Basic. Il reprend la même philo Sophie de programmation que le logiciel STEP7 Pro avec une interface simplifiée et l'intégration de la programmation de pupitre opérateur.[14]

Le souhait de SIEMENS est d'intégrer toutes leurs gammes de produit pour un seul logiciel.



Figure(3.4):TIA PORTAL V18

2.8 Présentation des blocs de programmation

Dans la programmation d'automate SIEMENS, la structure du programme est séparée en 4 types de blocs différents:

2.8.1Blocs d'organisation(OB)

Il existe 7 blocs d'organisation différents:

- **OB cyclique (Program cycle)**, il s'agit de blocs traités de manière cyclique. Ce sont des blocs de code de niveau supérieur dans le programme , dans les quels on programme des instructions ou on appelle d'autres blocs. Le bloc cyclique OB1 est déjà créé à la création du Projet.
- **OB de démarrage (Startup)**,le traitement de ces OB est réalisé qu' une fois, lorsque la CPU passe de STOP en RUN. Le traitement de l'OB de démarrage est suivi de celui de l'OB cyclique.
- **OB d' a la r me temporisée (Time Delay interrupteur)**,ils interrompent le traitement

Cyclique du programme après écoulement d'un temps défini. On indique le temps de retard dans le paramètre d'entrée de l'instruction étendue "SRT_DINT".

- **OB d'alarme cyclique (Cyclique interrupteur)**, ils interrompent le traitement cyclique du programme à intervalles de temps définis. On peut spécifier les intervalles de temps dans cette boîte de dialogue ou dans les propriétés de l'OB.
- **OB d'alarme du processus (Hardware interrupteur)**, ils interrompent le traitement cyclique du programme en réponse à un événement matériel. On définit l'événement matériel dans les propriétés du matériel.
- **OB d'erreur de temps (Time error interrupteur)**, ils interrompent le traitement cyclique du programme lorsque le temps de cycle maximum est dépassé. On définit le temps de cycle maximum dans les propriétés du CPU.
- **OB d'alarme de diagnostic (Diagnostic error interrupteur)**, ils interrompent le traitement cyclique du programme lorsque quel module pour lequel l'alarme de diagnostic a été activée détecte une erreur.

On trouve des informations en ajoutant un OB au programme.

2.8.2 Blocs Fonctions (FC)

Les fonctions sont des blocs de code sans mémoire.

2.8.3 Blocs fonctionnels (FB)

Les blocs fonctionnels sont des blocs de code qui sauvegardent en permanence leurs valeurs dans des blocs de données d'instance afin qu'il soit possible d'y accéder même après le traitement du bloc.

2.8.4 Blocs de données (DB)

Les blocs de données sont des zones dans le programme utilisateur qui contiennent des données utilisateur.

On distingue deux types de blocs:

- **Un bloc de données global**, qui est indépendant de tout autre bloc. (Par exemple le programme RUN DBG l'aura pour toutes les données d'échange entre API et HMI).
- **Un bloc de données d'instance.**

2.8.5 Les fonctions IHM intégrées

Des fonctions IHM à vocation industrielle font partie de la configuration de base de notre système:

- Visualisation entièrement graphique des processus et des états des process,
- Conduite de la machine ou de l'installation par le biais d'une interface utilisateur personnalisable avec ses propres menus et barres d'outils,
- Signalisation et acquittement d'événements,
- Archivage des valeurs de mesure et des messages dans une base de données process,
- Gestion des utilisateurs ainsi que de leurs droits d'accès.

2.8.6 Interface PROFINET

Toutes les variantes des nouveaux pupitres SIMATIC HMI Basic Panels intègrent une interface PROFINET qui assure la communication avec l'automate raccordé et l'échange des données de paramétrage et de configuration. Ces pupitres forment ainsi une équipe idéale en liaison avec l'automate SIMATIC S7-1200 et son interface PROFINET intégrée.

2.9 COMMUTATIONETHERNET

2.9.1Définition

Ethernet (aussi connu sous le nom de *norme IEEE802.3*) est un standard de transmission de données pour réseau local basé sur le principe de membres (pairs) sur le réseau, envoyant des messages dans ce qui était essentiellement un système radio, captif à l'intérieur d'un fil ou d'un canal commun, parfois appelé l'éther. Chaque pair est identifié par une clé globalement unique, appelée adresse MAC pour s'assurer que tous les postes sur un réseau Ethernet aient des adresses distinctes.

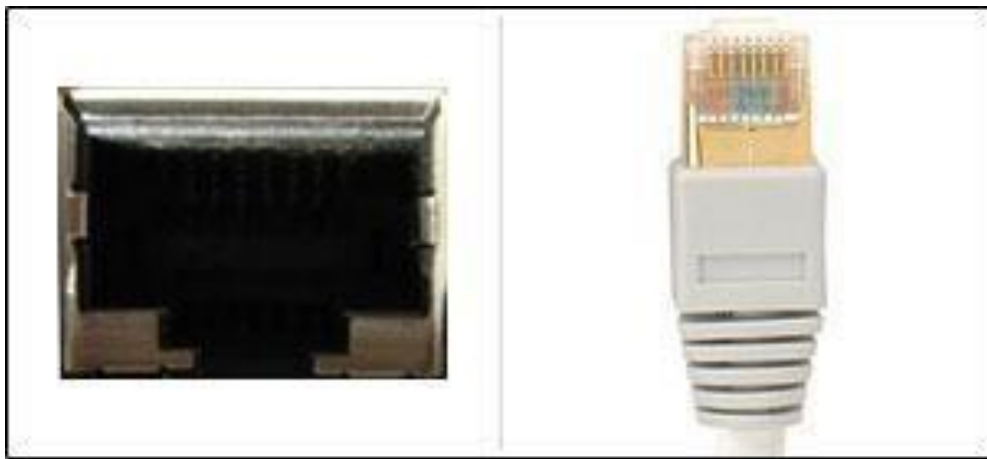


Figure (3.5):Prise Ethernet (gauche),câble(adroite)

Chapitre 3-1

1.1 INTRODUCTION

En étudiant le sous-système Emmagasinage, on va apprendre à programmer un rayonnage élevé qui constitue un sous-système d'un système de production. À cet effet, nous devons programmer la commande pour la bande transporteuse et en particulier pour l'unité d'emmagasinage en utilisant SIMATIC S7-1200 SPS. La commande traite différents signaux de capteurs en entrée et active différents actionneurs. La gestion des emplacements de stockage est particulièrement importante.

La commande est un API de la série SIMATIC S7-1200 de SIEMENS, Le rail profilé librement accessible est équipé de modules d'entrée et de sortie de la série SIMATIC S7-1200.

L'unité permet de comprendre et d'appliquer les bases de la programmation d'un API, jusqu'aux connaissances avancées de la technique de commande. Lors de la programmation, on peut utiliser les entrées et sorties numériques et analogiques montées et déjà câblées sur l'unité. Des tensions, mais aussi des courants peuvent être appliqués comme signaux d'entrée aux entrées analogiques.

Pour la commande des stations, les stations peuvent être connectées directement à l'API (S71214C) avec les connexions se trouvant dans la zone (IMS Connection) ou Module de Communication (CM1243-5) de l'unité.

L'unité comprend également un écran tactile SIEMENS. La désignation de cette HMI (Human Machine Interface) est (KTP700 Basic Panel).

La programmation de l'API et de la HMI s'effectue avec STEP 7 V18 du (Totally Integrated Automation Portal) (TIA-Portal) SIEMENS.

Le programme est transmis à l'API au moyen d'une connexion Profinet.

1.2 PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT EN GENERAL

Sur la bande transporteuse se trouve un porte-pièces contenant une pièce assemblée et contrôlée. Le porte-pièces est arrêté en position de retrait. Le dispositif de manutention soulève la pièce et la transporte dans l'une des vingt positions de stockage. Les positions de stockage sont accostées en fonction de l'ordre de fabrication et du résultat du contrôle. Le porte-pièces vide se rend à l'extrémité de la bande transporteuse pour être saisi par le sous-système suivant :

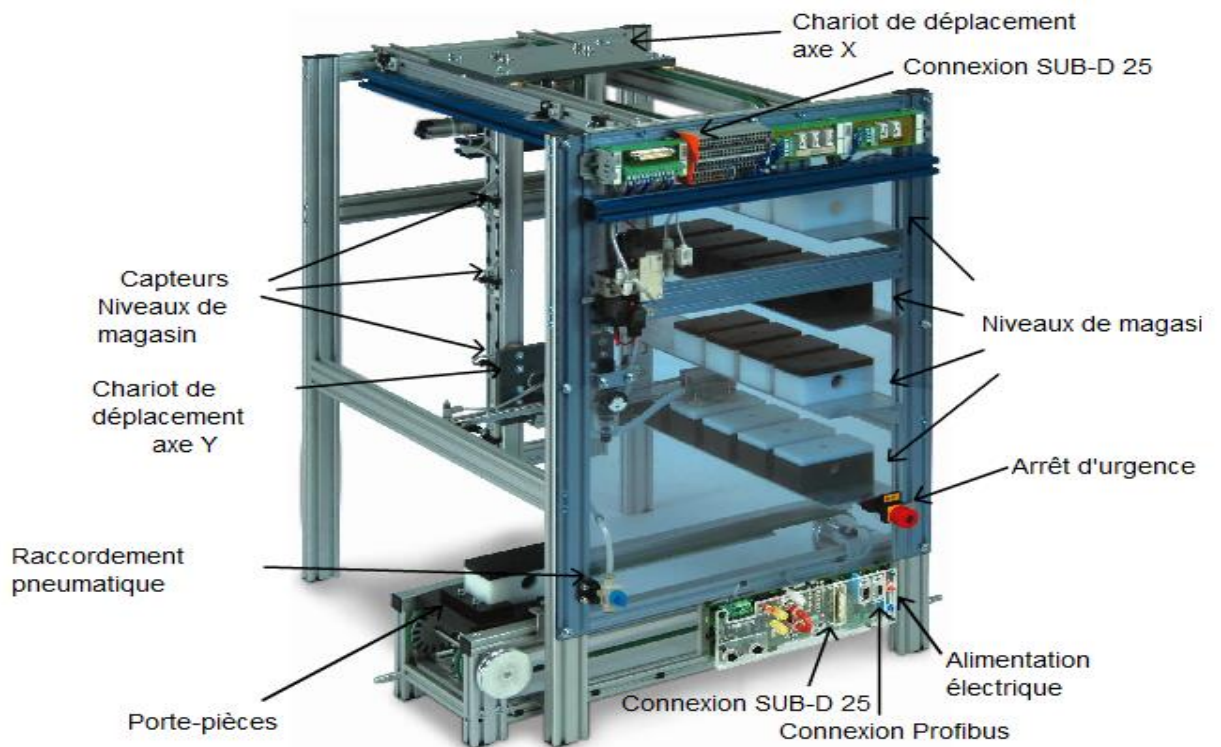


Figure (4-1) : système Emmagasinage

1.3 STATION STOCKAGE AVEC 20 EMPLACEMENTS

Rayonnage élevé présentant 4 niveaux de 5 emplacements chacun. Un aspirateur à vide saisit la pièce de la palette qui passe sur la bande transporteuse et la range à l'emplacement assigné à l'aide de ses trois axes orientables.

- 20 emplacements
- 2 guidages linéaires
- 2 chaînes d'énergie
- Axe Z avec motoréducteur 24 V, 5 capteurs de positionnement, 2 interrupteurs de fin de course
- Axe X avec motoréducteur 24 V, encodeur incrémentiel avec capteurs optiques, capteur de point de référence, 2 interrupteurs de fin de course
- Axe Y avec vérin pneumatique à double effet et deux aspirateurs à vide, 2 capteurs de fin de course, 2 micro rupteurs pour la mise hors service forcée en fin de course

- Générateur de vide avec capteur de vide
- Double bloc de vannes
- Vanne 4/2 voies
- Vanne 3/2 voies
- Vanne manuelle 3/2 voies
- 2 commandes de moteur avec inverseur du sens de la marche
- ARRÊT D'URGENCE
- 1 stub-d, 25 pôles
- Équipement API requis : 11 entrées numériques, 8 sorties numériques
- Longueur x largeur x hauteur : 560 x 480 x 850



Figure (4-2) : STATION STOCKAGE AVEC 20 EMPLACEMENTS

Remarque :

La sécurité de fonctionnement et la longévité des éléments et commandes pneumatiques nécessitent une unité d'entretien constituée d'un filtre, d'un régulateur de pression avec affichage de pression et d'un système de lubrification.

- La structure du rayonnage élevé est représentée dans le schéma de principe suivant.

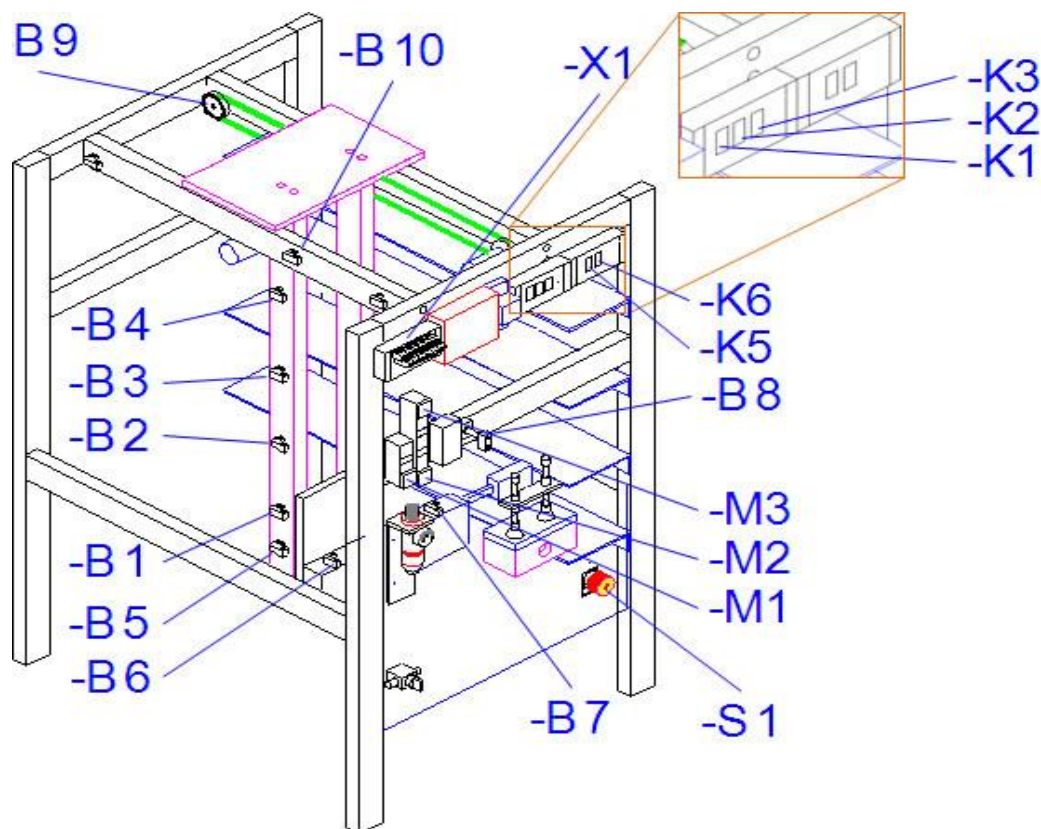


Figure (4-3) : La structure du rayonnage élevé

La station est constituée des composants principaux suivants :

- 1 capteur magnétique (-B1) pour axe Z niveau 1
- 1 capteur magnétique (-B2) pour axe Z niveau 2
- 1 capteur magnétique (-B3) pour axe Z niveau 3
- 1 capteur magnétique (-B4) pour axe Z niveau 4
- 1 capteur magnétique (-B5) pour la position d'enlèvement,
- 1 capteur magnétique (-B6) pour détecter si la ventouse est rétractée,
- 1 capteur magnétique (-B7) pour détecter si la ventouse est déployée,
- 1 capteur de pression (-B8) pour détecter si le vide est fait,
- 1 capteur optique (-B9) pour roue de codage de l'axe X,
- 1 capteur magnétique (-B10) pour la première colonne de dépôt de l'axe X,
- 1 électrovanne (-M1) pour la commande du vérin pneumatique de la ventouse,
- 2 électrovannes (-M2-M3) pour activer et désactiver la ventouse,
- 1 relais (-K1) pour le déplacement vers le haut de l'axe Z,
- 1 relais (-K2) pour le déplacement vers le bas de l'axe Z,
- 1 relais (-K3) pour la marche au ralenti dans le sens Z,
- 2 relais (-K5 -K6) pour le déplacement de l'axe X,
- 1 interrupteur d'arrêt d'urgence (-S1),
- 1 interface de données (-X1) pour la connexion avec l'API,
- 1 raccord d'air comprimé.

1.4 BANDE TRANSPORTEUSE JUMELÉE 24 V

Module de base mécatronique entraîné par un motoréducteur 24 V à vitesse variable, des capteurs de fin de course et un Prof bus DP esclave intégré. Pour la réalisation d'expériences fondamentales sur un système de transport ou le montage dans un système mécatronique complexe destiné à commander le flux de matériel. Conçue pour être connectée à un API, la bande transporteuse transporte des porte-pièces chargés de pièces à usiner et relie différents sous-systèmes entre eux. Il peut être combiné à d'autres bandes transporteuses, courbes ou nœuds de transfert. Les stations IMS peuvent être reliées directement à la bande transporteuse et commandées ensemble via le Prof bus.

- Longueur = 600 mm, largeur = 160 mm, voie = 120 mm
- Moto réducteur, 24 V CC
- Module MLI pour la commande de la bande à vitesse variable
- Réglage continu de la vitesse via potentiomètre ou entrée analogique 0-10 V
- Commande manuelle par interrupteur pour marche à droite / gauche
- 2 capteurs de fin de course inductifs
- 2 interfaces M12 pour des actionneurs / capteurs supplémentaires
- Douilles pour circuit d'ARRET d'URGENCE (mise hors tension des modules de sortie)
- Alimentation en tension externe par bornes de sécurité 4 mm ou fiche femelle
- Connecteur de système SUB-D à 9 pôles pour la connexion de contacteurs, de Logo! ou d'un API
- Disque incrémentiel pour la saisie de position et la mesure de vitesse avec des capteurs optiques
- Visualisation comme module 3D interactif dans la base de données IMS-Virtual
- Equipement minimum de la commande : 4 entrées numériques, 3 sorties numériques

Module Profbus DP Esclave:

- Zone d'adressage : 16 entrées et sorties numériques
- Connexion PROFIBUS DP par douille D-SUB à 9 pôles
- Adresse réglable par bouton tournant
- Vitesse de transmission jusqu'à 6 Mbit/s
- Fichier GSD pour l'intégration au logiciel de commande (TIA PORTAL)
- Douille D-SUB à 25 pôles pour la connexion d'une station de traitement IMS
- Courant de sortie : 500 mA (courant de somme : 1 A)
- Commande de la bande transporteuse par le Prof bus à vitesse variable

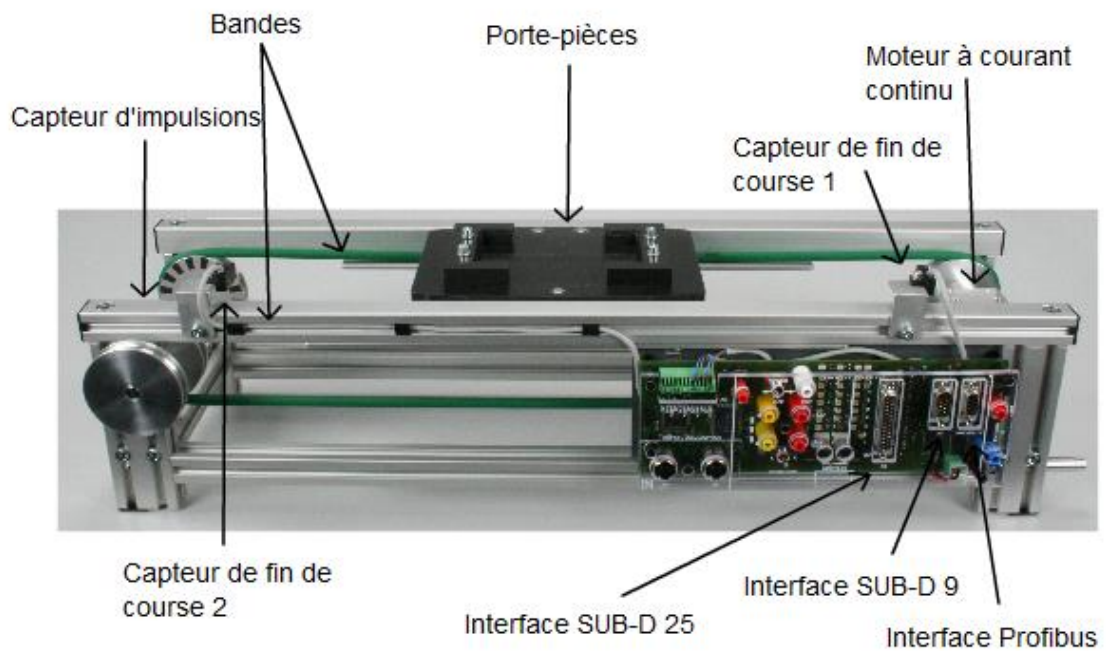


Figure (4-4) : BANDE TRANSPORTEUSE

1.5 PORTE-PIÈCES SYMÉTRIQUE POUR SYSTÈME MÉCATRONIQUE :

Porte-pièces destiné à la réception et au transport de pièces à usiner sur des bandes transporteuses. Le porte-pièces dispose d'un system d'identification à 4 bits.

- Longueur = 180 mm, largeur = 119 mm, hauteur = 15 mm
- 2 x Capteur de position

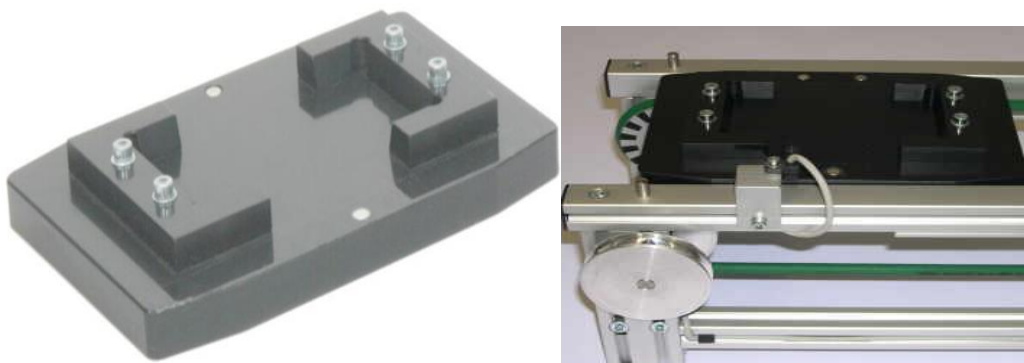


Figure (4-5) : PORTE-PIÈCES SYMÉTRIQUE

1.5.1 Pneumatique

Lorsqu'on parle de « pneumatique » en sciences et en technique, on désigne l'emploi d'air comprimé.

Les installations pneumatiques sont constituées de trois éléments :

la génération d'air comprimé,

la distribution et le traitement de l'air comprimé, la commande (vannes) et l'actionnement (moteurs, vérins).

L'air comprimé est produit par la compression de l'air ambiant dans des compresseurs. Il peut être utilisé par exemple pour entraîner des moteurs à air comprimé, tels les visseuses à air comprimé.

Avantages :

- Le fluide est propre et écologique
- L'air comprimé peut être stocké dans des récipients sous pression
- La résistance aux surcharges est assurée
- Des mouvements rapides sont possibles
- L'absence d'explosions est garantie (aucune étincelle)
- Les conduites de retour sont superflues, car l'air d'échappement peut être évacué vers l'extérieur
- La construction est plus simple que sur les appareils électriques
- Les appareils coûtent moins cher

Inconvénient :

- La préparation de l'air comprimé est coûteuse et fastidieuse
- L'air s'échappe en faisant du bruit
- Il est impossible d'atteindre des forces de piston élevées, car la pression ne dépasse guère 10 bars

-Dans ce chapitre, nous ne traiterons que de la technique de commande. Dès qu'une sortie de l'API est activée, une tension (u) est appliquée à la vanne et le vérin sort. Dans le cas des vérins à effet double, lorsque la vanne n'est pas activée, de l'air comprimée est introduit de l'autre côté dans le vérin et permet également de le rentrer. La figure représente les vannes désactivées et les vérins rentrés.

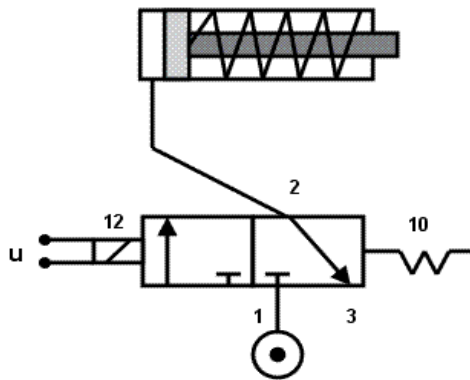


Figure (4-6) : un vérin à effet simple

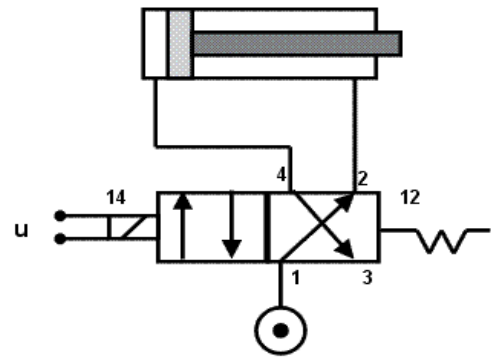


Figure (4-6) : un vérin à effet double

Programmation de l'API SIMATIC S7-1200 pour commander la Station de Stockage.

Définition :

Le TIA portal (Totale Integrated Automation Portal), en français Portail d'automatisation totalement intégré, est une plateforme développée par SIEMENS qui englobe tous ces logiciels,(Step7, ,Start drive)de la configuration matérielle à la visualisation du processus en passant par la programmation, dans un cadre complet d'ingénierie. TIA Portal permet pour la première fois de disposer, au sein 'un cadre, d'une environnement de travail commun pour une ingénier i transparente avec différents systèmes SIMATIC. Il optimise tous les plans, machines et processus, et son interface utilisateur intuitive, sa fonction s simple et sa transparence complète des données le rendent très convivial.

7. SIMATICSTEP7TIAPortal

Présentation générale

SIMATIC STEP 7 est le logiciel de programmation le plus connu au monde et le plus utilisé dans le domaine de l'automatisation industrielle. Il est destiné à la programmation des automates S7 1200, S7 1500 et les CPUs S7 300 et S7 400. Permis de différentes applications figurent:

- Programmation API: Configuration et programmation des contrôleurs SIMATIC S7-1200, S7-300, S7-400 et du nouvel S7-1500;
- Configuration des appareils et du réseau pour toute la chaîne d'automatisation.
- Diagnostic en ligne pour l'ensemble du projet.
- Motion Technology pour les fonctionnalités Motion intégrées.
- Simulation et visualisation du projet.

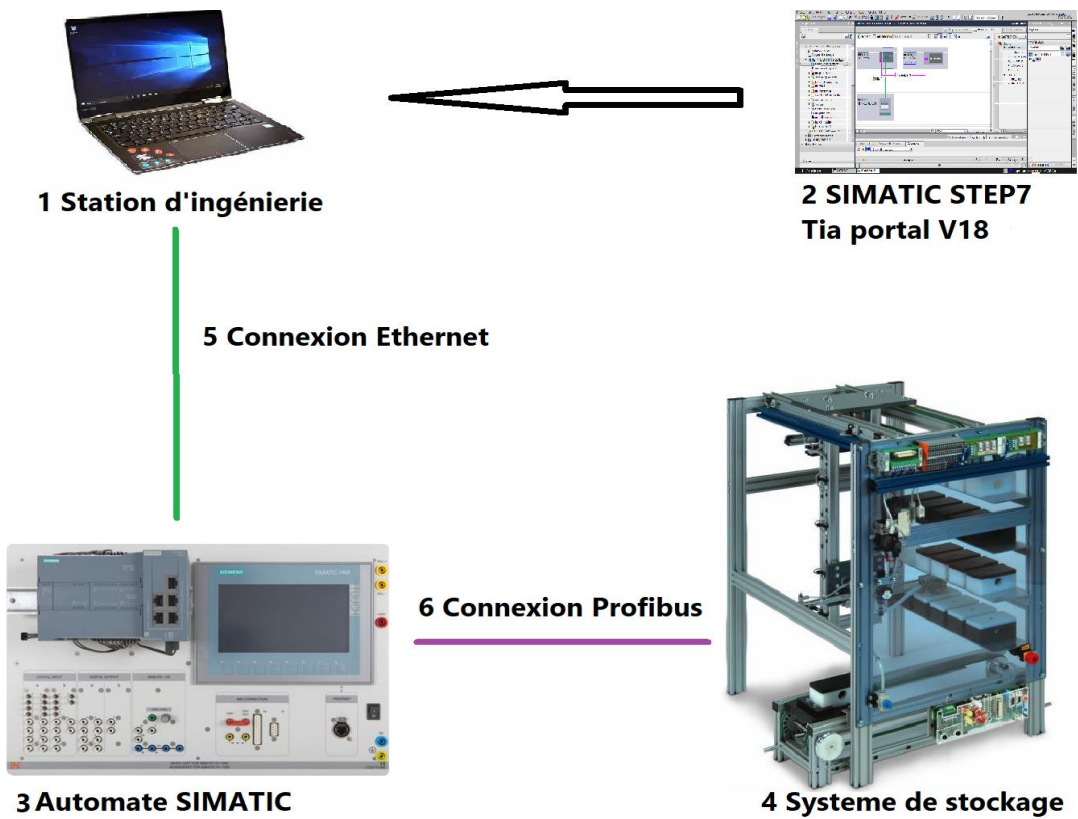
Dans notre projet, nous avons utilisé TIA PORTAL V15, qui présente de nombreuses nouvelles fonctionnalités:

- Marquage automatique d'objets multi-usages.
- Travail hors ligne possible avec une ingénierie multi-utilisateur.

- Fonctions d'enregistrement et de commentaire améliorées.
- Serveur de projet avec historique de révision étendu et fonctions de récupération.

CONFIGURATIONS MATERIELLES ET LOGICIELLES REQUISES

- Dans ce projet, vous allez apprendre comment programmer un automate programmable industriel (API) SIMATIC S7-1200, grâce au logiciel de programmation TIA Portal. Ce projet fournit les notions de base et montre les différentes étapes à suivre pour programmer l'API.
- Sur cette base, tous les types d'appareils que nous avons dans le laboratoire doivent être connus avec précision et sans erreur afin de pouvoir être ajoutés au portail et reliés via PROFIBUS et PROFINET, qui est considérée comme un standard de communication ouvert pour l'automatisation industrielle qui est présenté dans la figure suivante :



MATERIEL :

1 Micro-ordinateur
2 SIMATIC S7-1200 SPS /Appareil n :CO3713-Q8
- CPU 1214C DC/DC/DC
-Module de communication 1243-5 CM
- HMI KTP700 Basic PN
- COMMUTATEUR SCALANCE XB-005
3 la bande transporteuse LM9606
4 Station de Stockage LM9641
5 PROFINET RJ45
6 PROFIBUS douille D-SUB 9 et D-SUB 25
7 Alimentation 24VDC

MONTAGE DE MATÉRIALES VIA PROFINET ET PROFIBUS :

Avec cet agencement, la bande transporteuse LM9606 est branchée via la Profibus au module de communication Profibus de l'API. La station est connectée directement à la bande transporteuse avec un câble de 25 pôles. Le HMI est reliée à l'API via Profinet et de commutateur.

La structure fondamentale du matériel représentée ci-après s'applique à toutes les expériences réalisées dans ce Projet.

Le système de transfert doit être alimenté avec une tension de 24 Vdc.

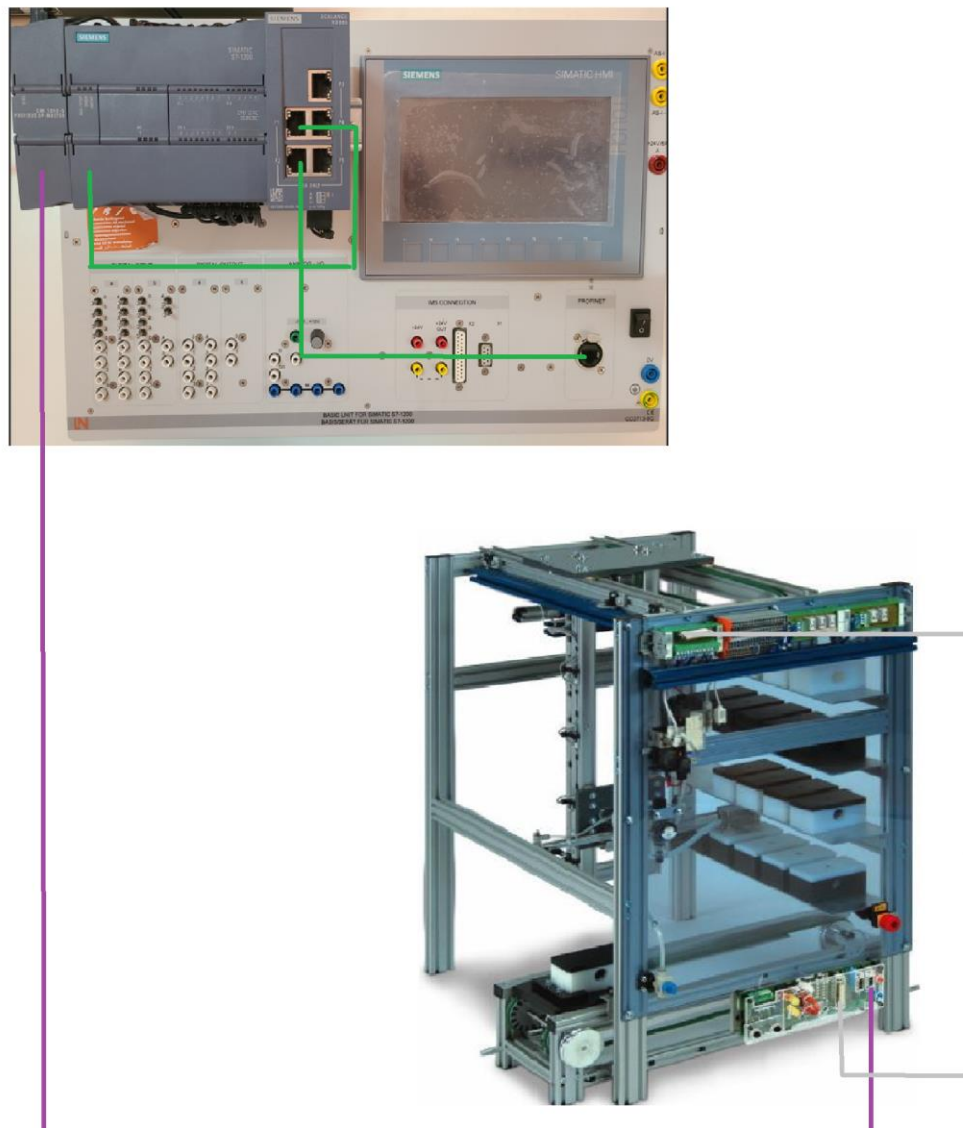


Figure 4.7_ connexion des matériel

L'adresse Profibus 5 doit être réglée sur le système de transfert. Ce réglage doit être effectué alors que le système est hors tension. Si l'adresse est modifiée alors que le système est sous tension, la modification ne sera prise en compte qu'à la mise sous tension suivante de la bande transporteuse.

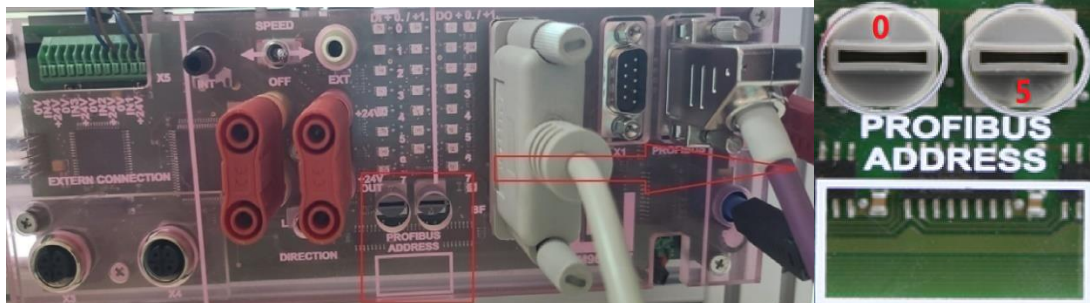


Figure 4.8 _ Réglage L'adresse de profibus de la bande transporteuse

7.1- PARAMETRER L'ADRESSE IP SUR LA CONSOLE DE PROGRAMMATION

Pour programmer un automate SIMATIC S7-1200 à partir d'un PC, d'une PG ou d'un ordinateur portable, nous avons besoin d'une connexion TCP/IP ou, en option, d'une connexion PROFIBUS.

Pour que le PC et la SIMATIC S7-1200 puissent communiquer via TCP/IP, il est important que

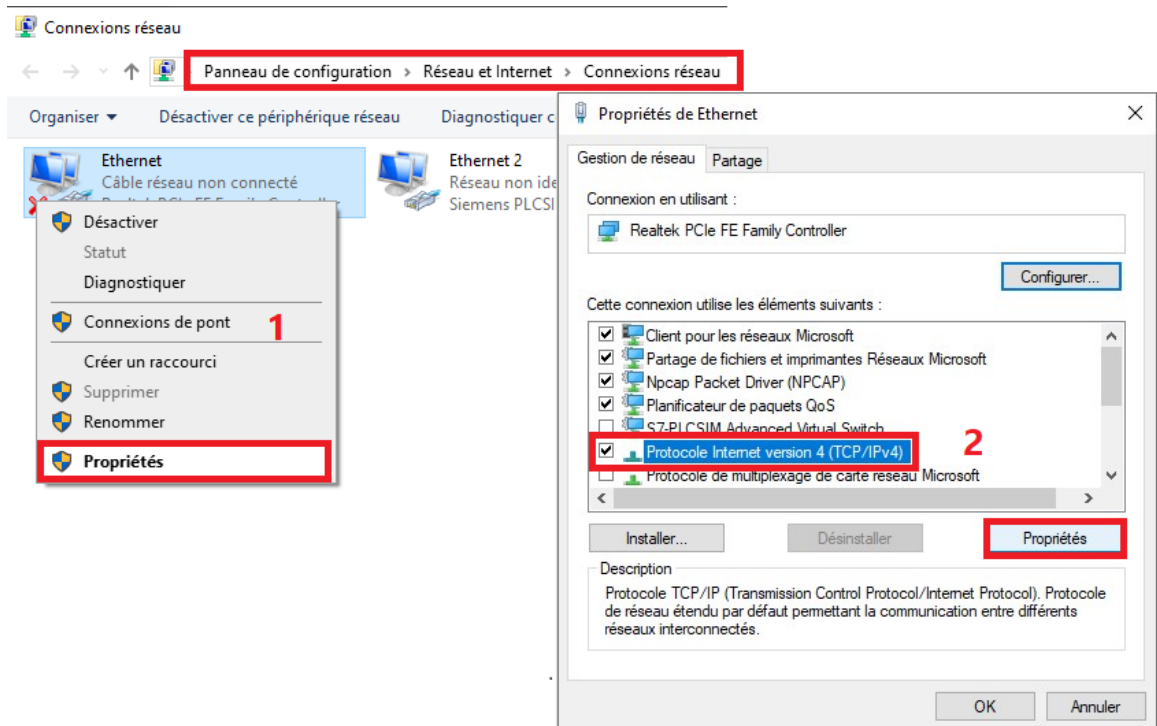
leurs adresses IP correspondent.

Il s'agit ici d'abord de montrer comment l'adresse IP du PC peut être paramétrée avec le système d'exploitation Windows 10.

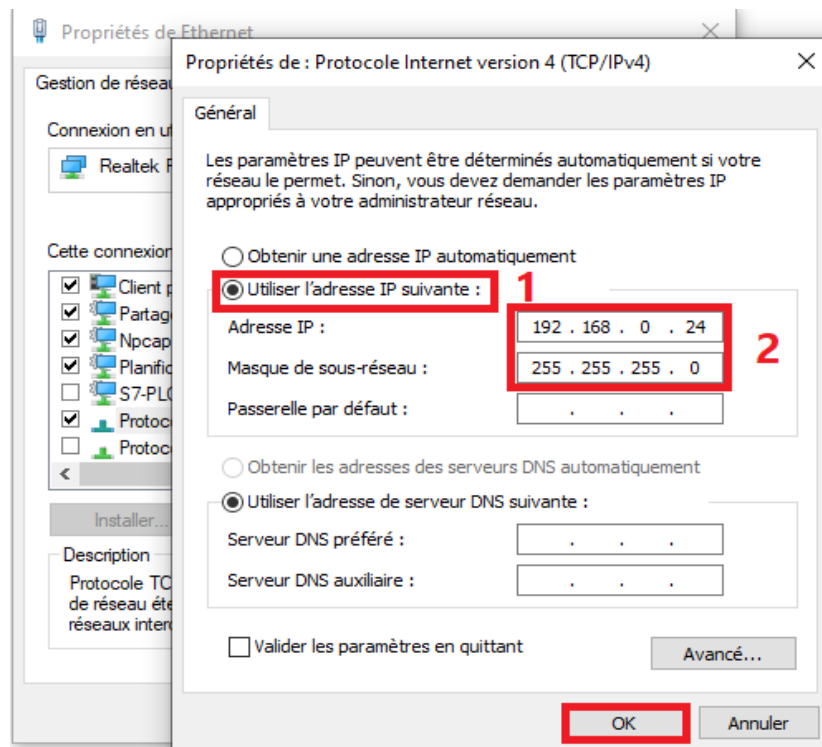
→ Cliquez sur STAR et ouvrez **Panneau de configuration** → Cliquez sur **Réseau et Internet** → Cliquez **Centre Réseau et partage** et ensuite cliquez sur **Modification des paramètres de la carte**.

→ Choisissez celle qui servira à connecter l'automate **Ethernet** et cliquez sur → **Propriétés**.

→ Sous → **Internet Protocol Version 4 (TCP/IP)** sélectionnez → **Propriétés**.



→ Vous pouvez par exemple utiliser l'adresse IP suivante → IP address :
192.168.0.24 → **Masque de sous-réseau 255.255.255.0** et confirmer la saisie. (→ "OK")



7.2-PARAMETRER L'ADRESSE IP DANS LA CPU

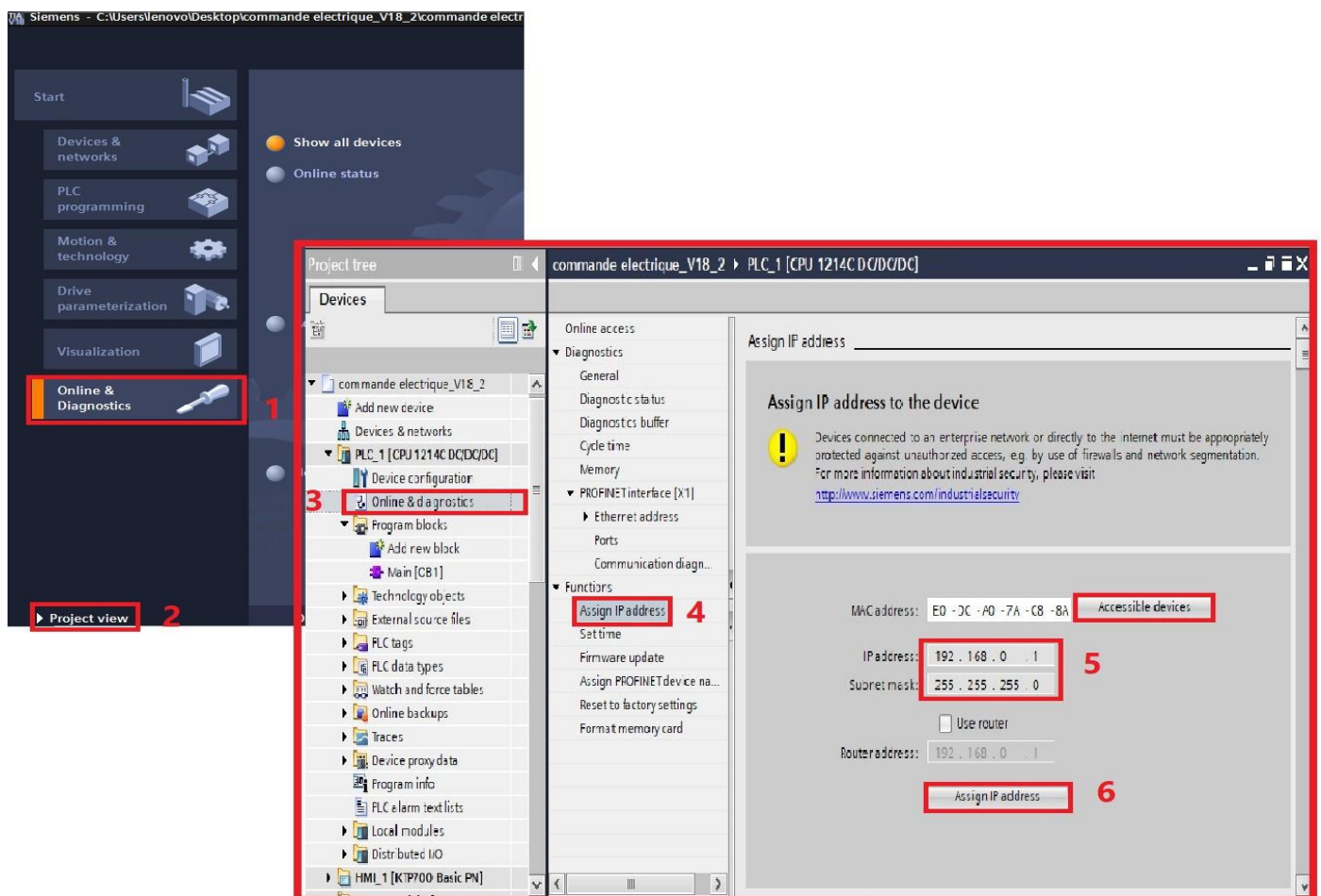
L'adresse IP de la SIMATIC S7-1200 est paramétrée comme suit. → Pour cela, sélectionnez Totally Integrated Automation Portal et appelez-le par un double -clic. (→ TIA Portal V18).

→ Sélectionnez la commande de menu → "Online & Diagnostics (En ligne & diagnostic)", puis ouvrez la → "Project View (Vue du projet)".

→ Dans le navigateur du projet, sélectionnez sous → "Online Access (Accès en ligne)", la carte réseau paramétrée précédemment. Si vous cliquez sur → "Update accessible devices (Mettre à jour les abonnés accessibles)", vous verrez l'adresse IP ou l'adresse MAC du SIMATIC S7-1200 connecté (si l'adresse IP n'a pas encore été renseignée).

Sélectionnez → "Online & Diagnostics (En ligne & diagnostic)"

→ Sous → "Functions (Fonctions)", vous verrez l'option → "Assign IP address (Affecter l'adresse IP)". Indiquez ici par ex. l'adresse IP suivante : → Adresse IP : **192.168.0.1** → Masque de sous-réseau **255.255.255.0**. Ensuite, cliquez sur → "Assign IP address (Affecter l'adresse IP)" pour que cette nouvelle adresse soit affectée au SIMATIC S7-1200.

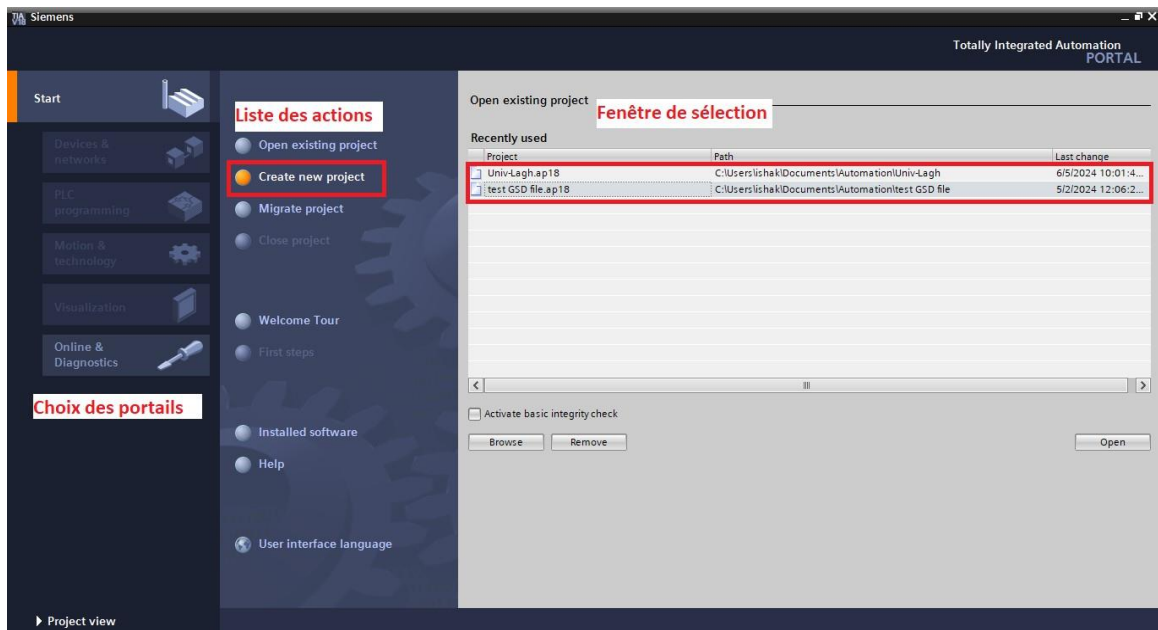


7.3-INSTRUCTION STRUCTUREE PAR ETAPES :

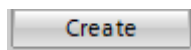
ci- après des instructions pour réaliser le projet, la planification les étapes numérotées vous suffiront pour l'exécution. Sinon, en respectant les étapes de cette instruction.

7.3-1-CREATION D'UN NOUVEAU PROJET

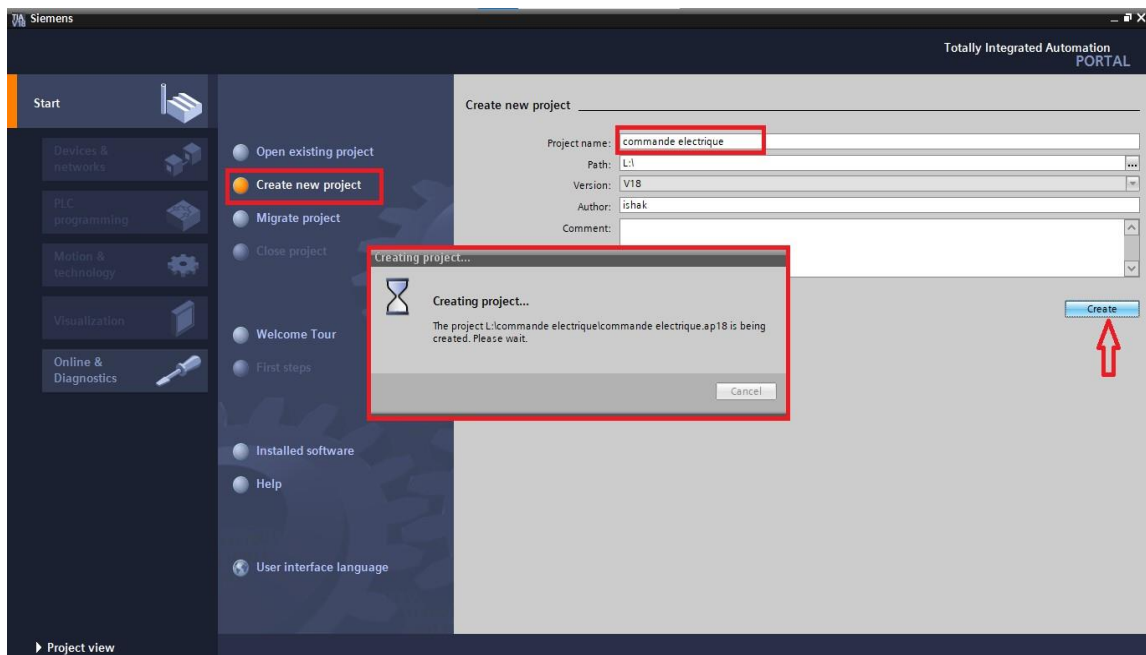
→ Pour cela, sélectionnez Totally Integrated Automation Portal et appelez-le par un double-clic. (→ TIA Portal V15) → Dans la vue du portail sous le point "Start (Démarrer)" → "Create new project (Créer un projet)"



→ Modifiez le nom de projet, le chemin d'accès, l'auteur et le commentaire et cliquez sur
→ **Create**.



→ Le projet est créé, ouvert et le menu "Start (Démarrer)" "First steps (Mise en route)" s'affiche automatiquement.

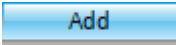


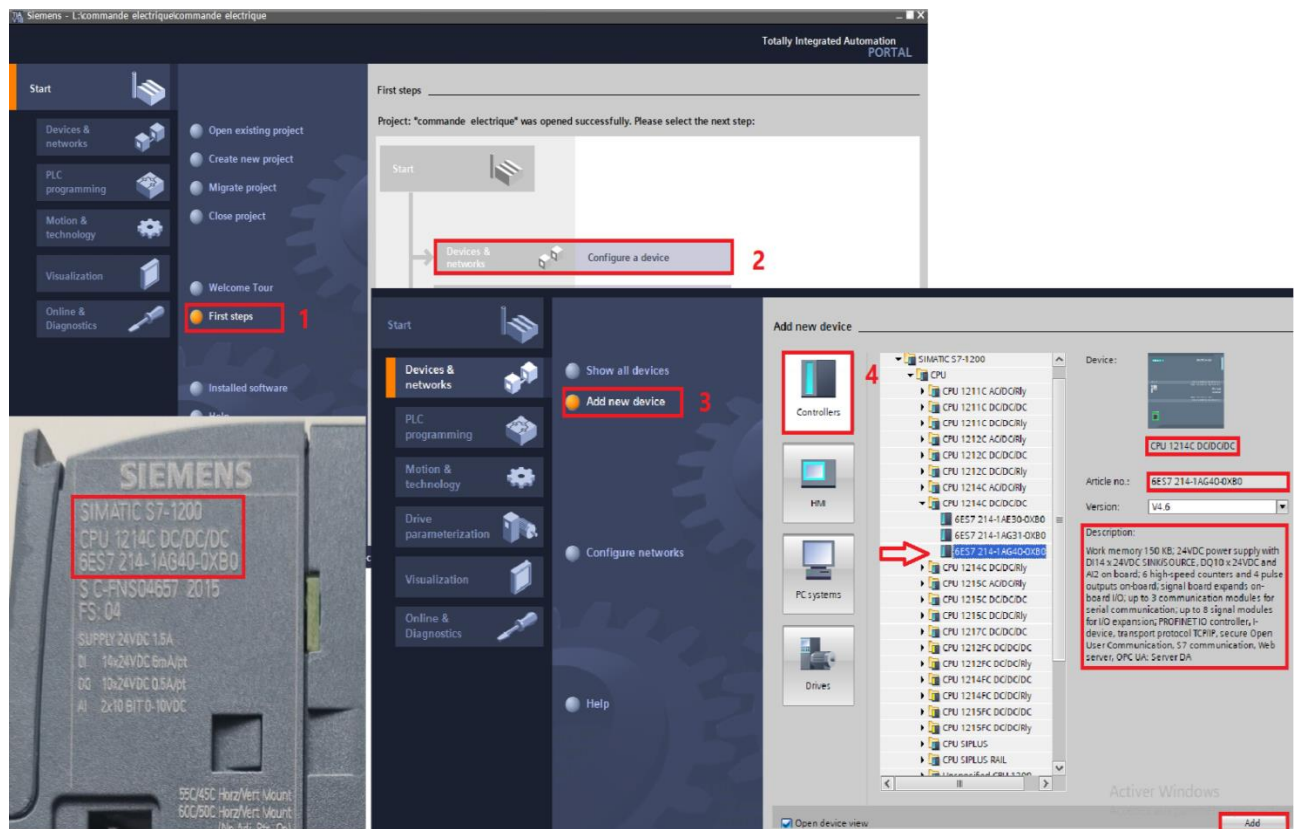
7.3-2 AJOUTER LA CPU 1214C DC/DC/DC

→ Dans le portail, sélectionnez → "Start (Démarrer)" → "First steps (Mise en route)" → "Devices & networks (Appareils & réseaux)" → "Configure a device (Configurer un appareil)".

→ Le modèle de CPU prescrit doit maintenant être ajouté en tant que nouvel appareil. → (Contrôleur → SIMATIC S7-1200 → CPU → CPU 1214C DC/DC/DC → 6ES7 214-1AG40-0XB0 → V4.6)

→ Sélectionnez "Open device view (Ouvrir la vue des appareils)". ☒ Open device view

→ Cliquez ensuite sur **Add**. 

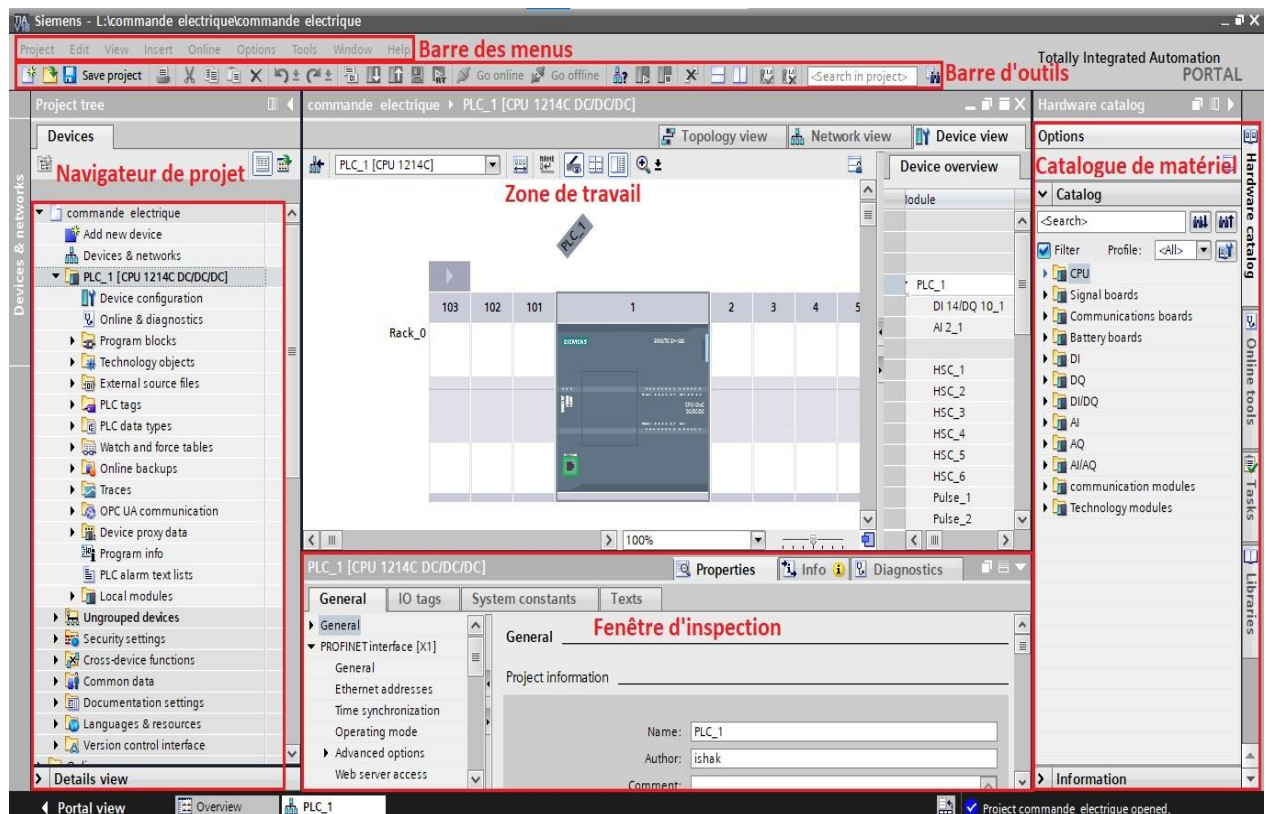


Remarque :

Plusieurs variantes peuvent être proposées pour une même CPU avec des fonctionnalités Différentes (mémoire de travail, mémoire intégrée, fonctions technologiques, etc.). Dans ce cas,

Assurez-vous que la CPU choisie correspond effectivement aux notre CPU.

- TIA Portal bascule automatiquement dans la vue du projet et la CPU choisie est affichée, dans la configuration de l'appareil, sur l'emplacement 1 d'un profilé support normalisé.



Remarque :

Nous pouvons maintenant configurer la CPU selon nos exigences. Il s'agit des paramètres des

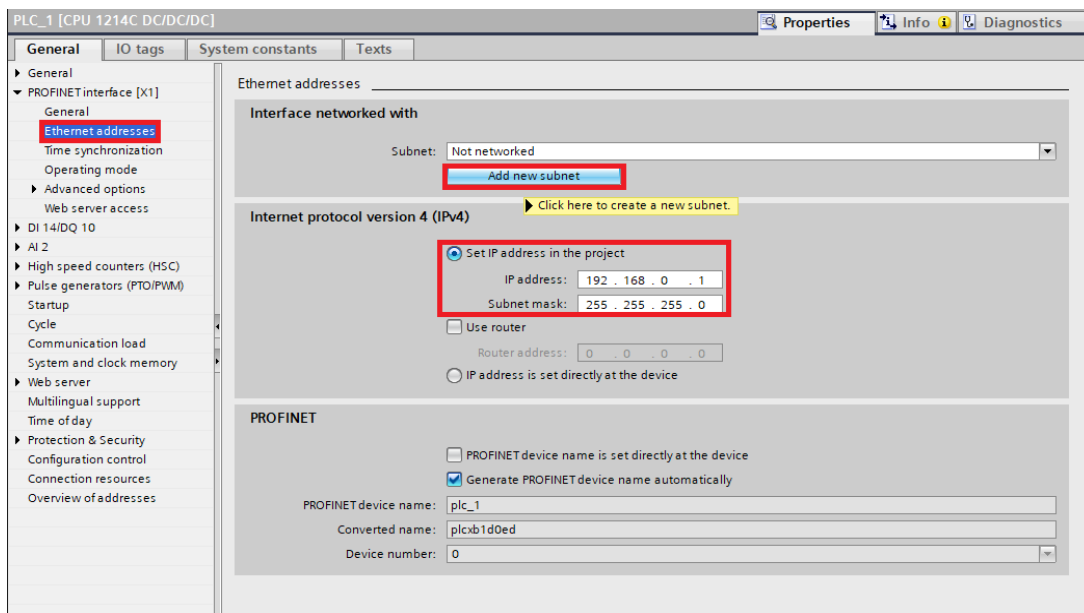
Interfaces PROFINET, du comportement au démarrage, du cycle, de la protection par mot de Passe, de la charge due à la communication et d'autre option.

7-3.3 CONFIGURATION DE L'INTERFACE ETHERNET DE LA CPU 1214C DC/DC/DC

→ Sélectionner la CPU par double-clic. → Sous → "Properties (Propriétés)", ouvrir le menu → "PROFINET Interface [X1]" et sélectionner → "Ethernet addresses (Adresses Ethernet)".

→ Sous "Interface networked with (Interface connectée à)", seule l'entrée "not networked (non connecté)" s'affiche. → Ajoutez un sous-réseau Ethernet avec le bouton → "Add new subnet (Ajouter un sous-réseau)".

→ Conservez les valeurs renseignées sous "IP address (Adresse IP)" et "Subnet mask (Masque de sous-réseau)"

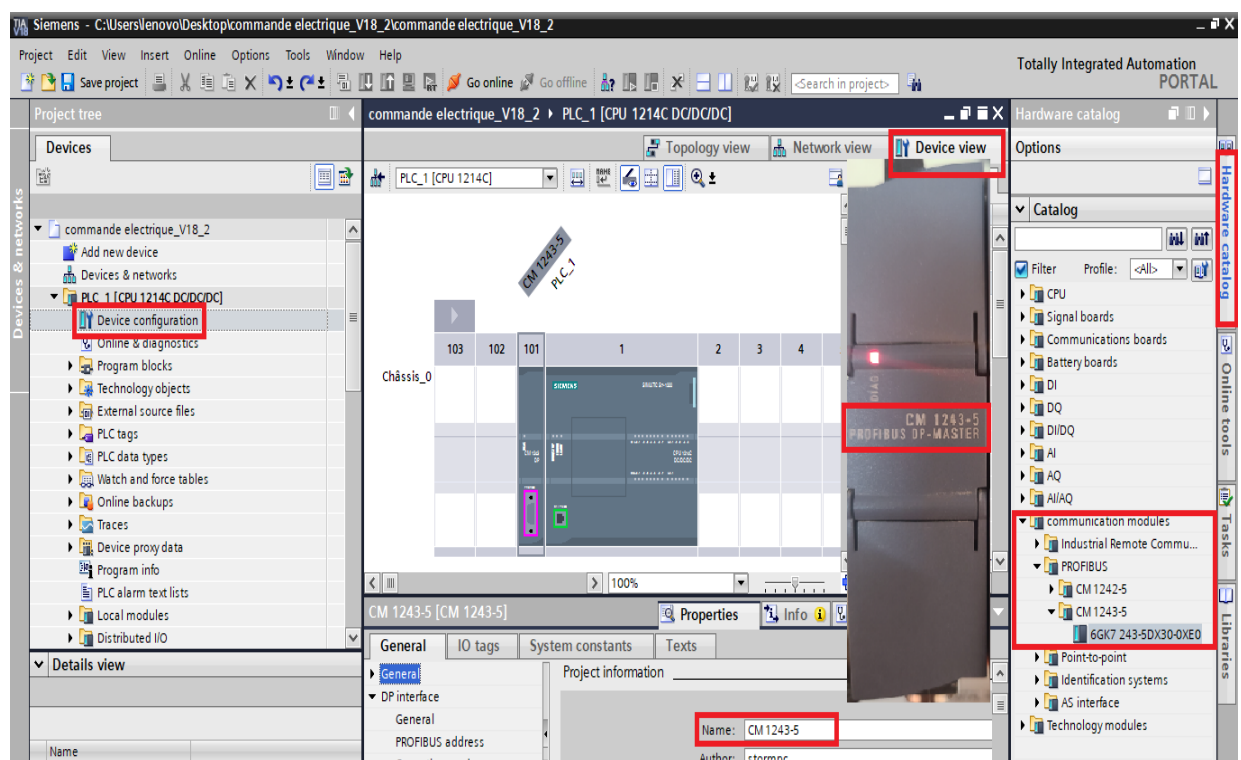


7.3.4 AJOUTER LA MODULE DE COMMUNICATION 1243-5 CM :

sélectionnez →Hardware catalog→Communication modules (Module de communication)"
→Industrial modules ()" → "PROFIBUS .

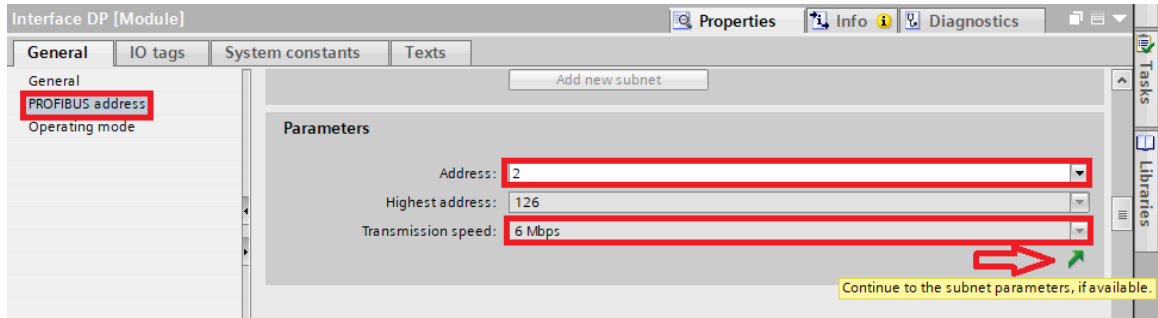
→ Le modèle de CM prescrit doit maintenant être ajouté en tant que nouvel appareil

CM 1243-5→Clique deux fois pour choisir **6GK7 243-5DX30-0XE0**.



pour la configuration **PROFIBUS address**→, cliquez deux fois sur le **Rectangulaire rose** dans la Module de communication pour afficher la vue **Propriétés**→ cliquez **PROFIBUS address**→**PROFIBUS-1** , donc L'adresse Profibus posée 2 et Vitesse de transmission 6 Mbit/s .

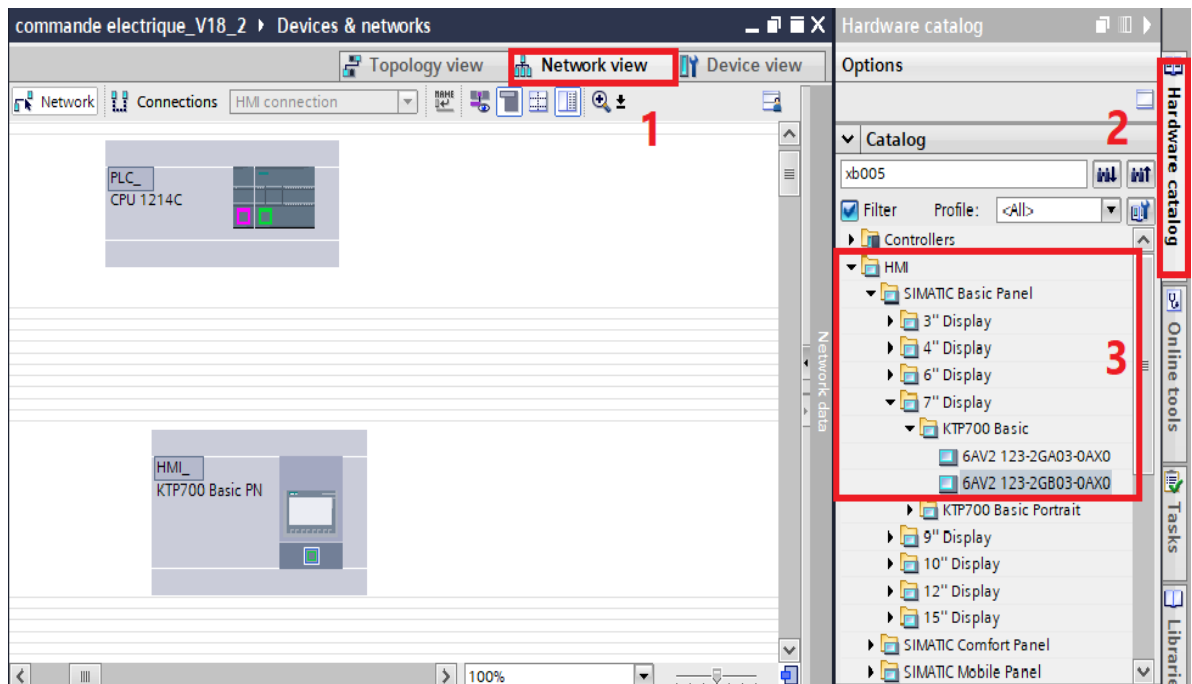
pour Applique cette paramètres cliquer sur la flèche vert .



7.3-5 CREATION D'UNE IHM DANS UN PROJET KTP700 Basic PN

Pour pouvoir visualiser le processus d'un projet dans le but de la supervision et le contrôle de ce dernier, on ajoute à notre projet une IHM de la manière suivante :

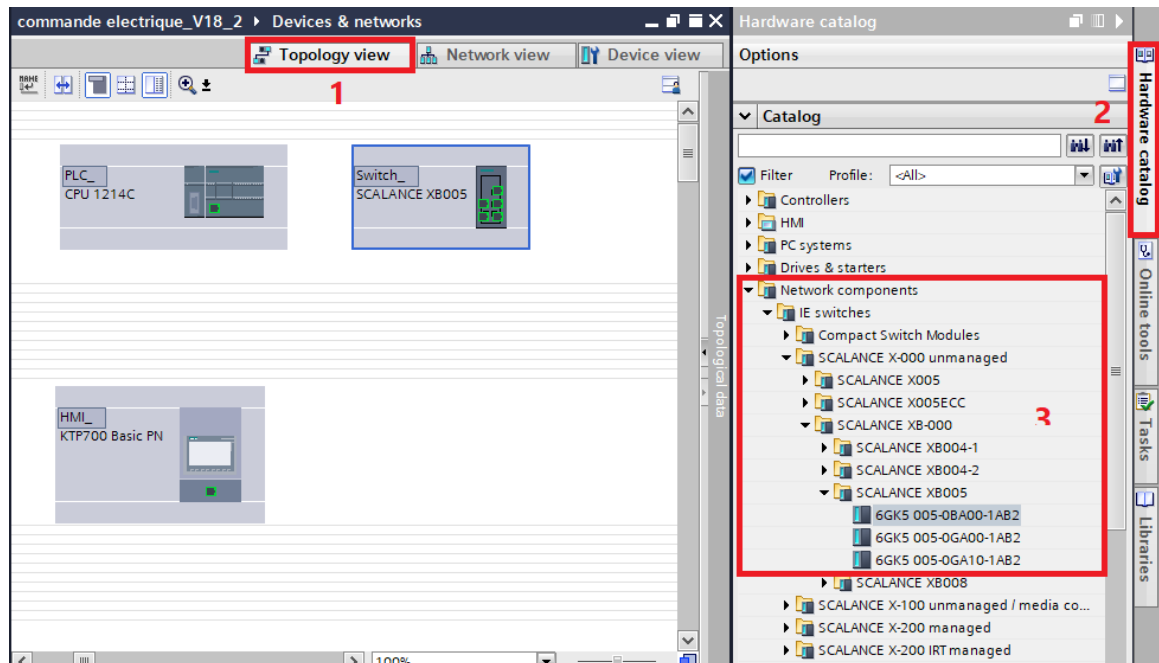
→ Sélectionner Network view→(Hardware catalog), ouvrir le menu HMI→SIMATIC Basic Panel et Ouvrir 7" Display→ "KTP700 Basic PN " .



7.3-6 CREATION D'UN COMMUTATEUR SCALANCE XB-005

Les commutateurs IE de la gamme de produits **SCALANCE XB-005** permettent l'installation économique de bus Ethernet industriel et de structures en étoile avec fonctionnalité de commutation.

→ Sélectionner Topology view → (Hardware catalog), ouvrir le menu Network components
→ IE switches → SCALANCE XB000 unmanaged → SCALANCE XB000 → **SCALANCE XB005**.



Remarque :

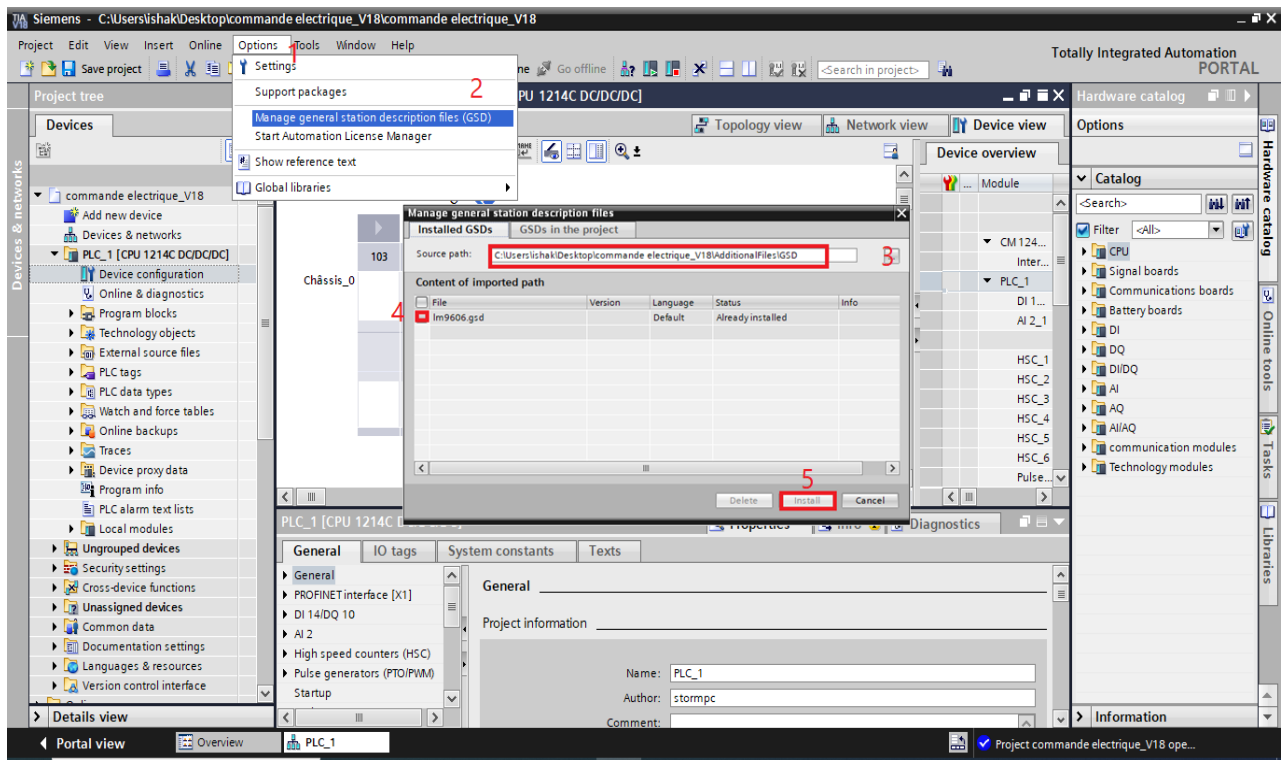
Dans le processus de création de divers appareils fabriqués par Siemens, il y a plus d'une façon de les ajouter et de les configurer sur le logiciel du TIA PORTAL. Mais nous avons choisi la façon la plus simple, Il est possible d'ajouter des appareils non fabriqués par Siemens sur TIA PORTAL en utilisant une méthode spécifique, Nous allons apprendre à la connaître de la manière suivante

7.3-8 Intégration de la bande transporteuse

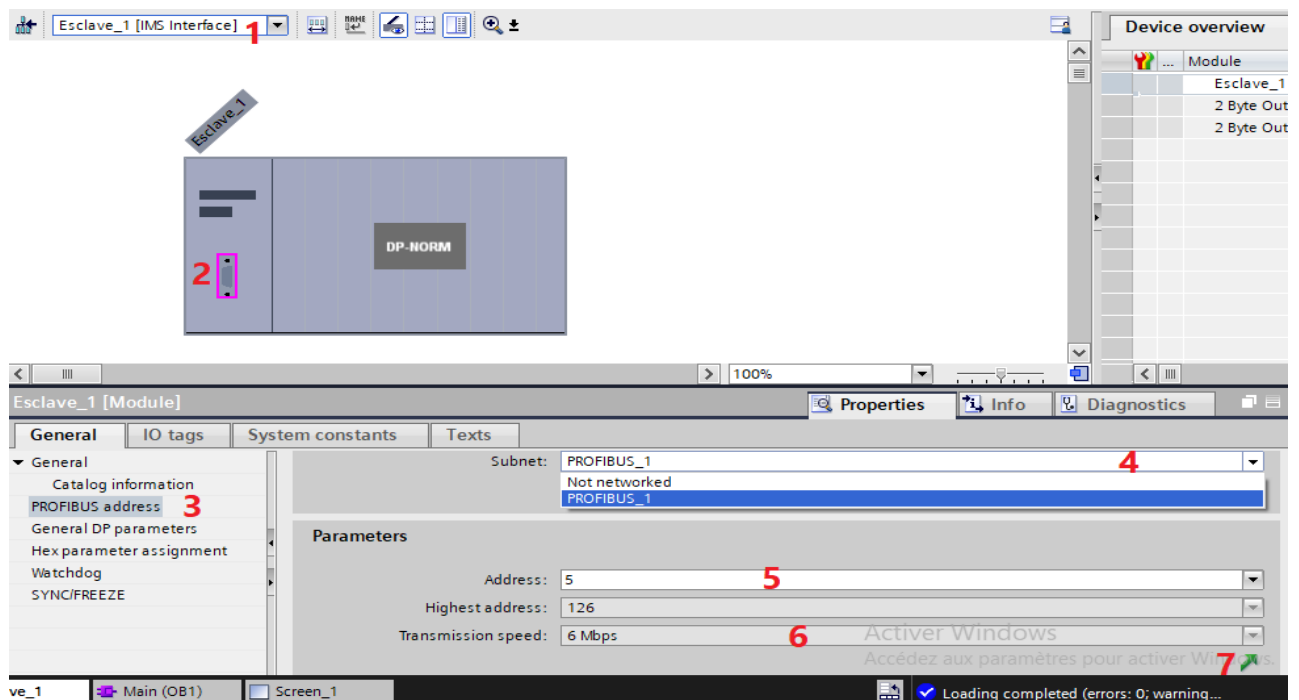
La bande transporteuse peut commandée par l'API avec des Profibus maître CM 1243-5 du SIMATIC S7-1200 pour cela, nous faut le fichier GSD disponible dans notre zone de téléchargement à partir de Link suivant [Lucas-Nülle \(lucas-nuelle.com\)](http://lucas-nuelle.com)

Et installez le fichier GSD de IMS dans le menu **OPTIONS** → **manage general station description files GSD**.

Pour choisir **Source path** cliquer →  sélectionnez d'abord le **LM9606.gsd** et installé



Maintenant pour la configuration **PROFIBUS address**→, cliquez deux fois sur le **Rectangulaire rose** dans la partie gauche de la LM9606 Esclave-1 pour afficher la vue **Propriétés**→ cliquez **PROFIBUS address**→**PROFIBUS-1**, donc L'adresse Profibus doit être posée 5 et Vitesse de transmission jusqu'à 6 Mbit/s.



7.4- CONNECTER DES APPAREILS CIBLE VIA UN NOUVEAU SOUS-RESEAU

Pour créer une nouvelle liaison entre des appareils d'une manière facile, Placez le curseur de la souris sur l'interface Profinet d'un appareil et faites glisser jusqu'à l'interface du autre appareil → Un sous-réseau PN/IE_1 va se créer automatiquement, à condition que Profinet avec Profinet avec en vert et Profibus avec Profibus en rose..

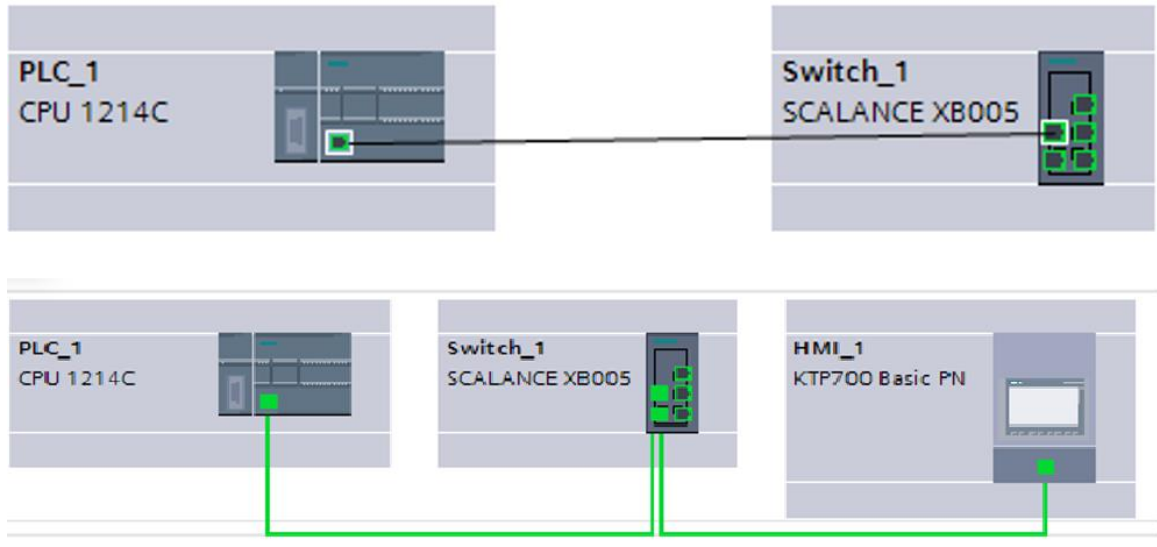


Figure 4.9_ Création direct d'un sous-réseau

Pour connectée la bande transporteuse **LM9606** avec le module de communication **1243-5 CM** nous faut faire cette étape qui présenté dans le figure suivant :

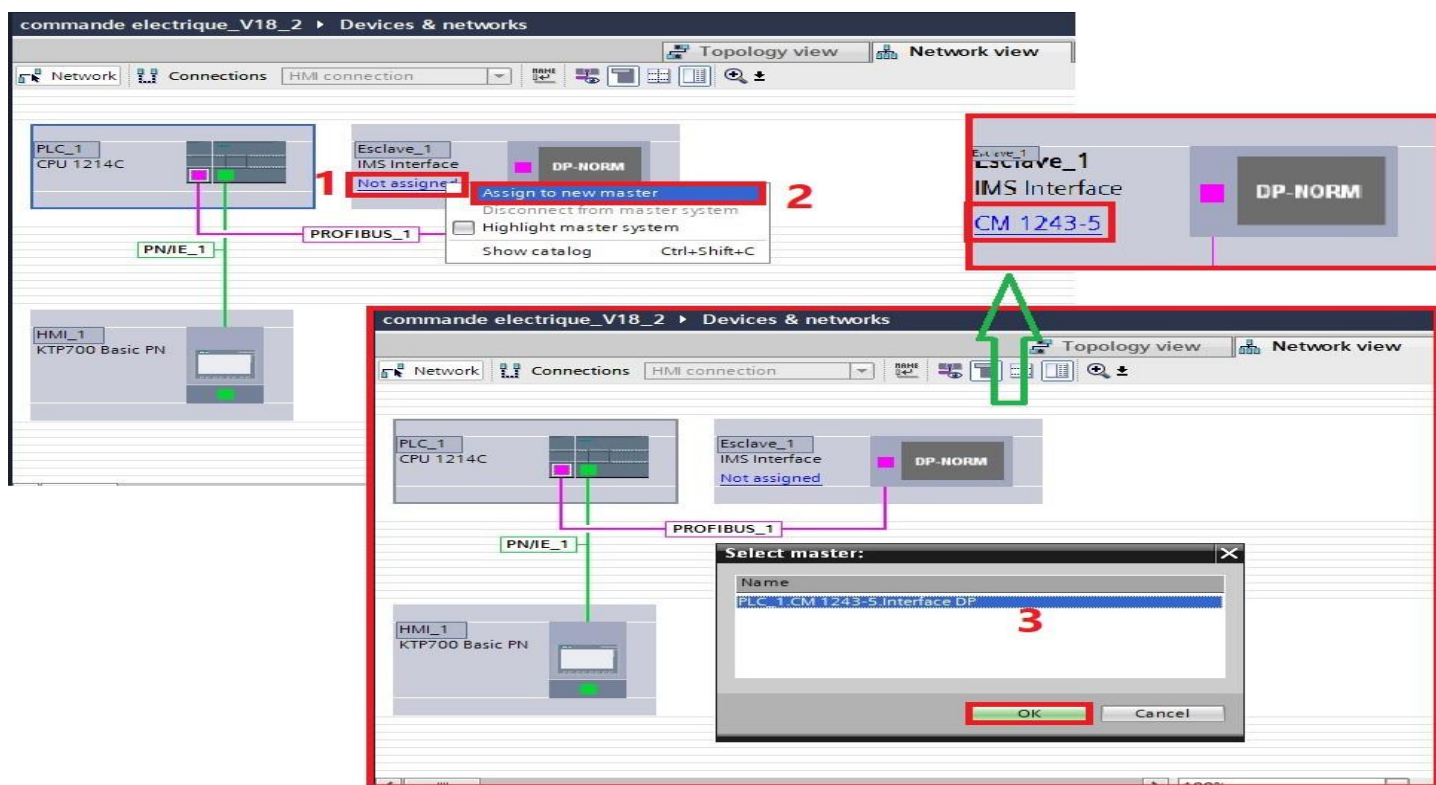


Figure4.10 _ Création Profibus de la bande transporteuse avec module de communication

7.5- PROGRAMMATION DU PROJET

L'affectation suivante des interfaces donne les adresses des entrées et sorties ainsi que leur signification

Adresse	Nom	Désignation
%I0.0	B11	Position finale gauche
%I0.1	D	Touche de démarrage
%I0.2	B6	axe Y, ventouse rentrée
%I0.3	B10	axe X, dépôt colonne 1
%I0.4	M B4	L'emplacement 4 doit en outre être vide
%I0.5	B12	Porte-pièces en position
%I0.6	B5	axe Z, position d'enlèvement
%I0.7	B8	Vide présent
%I1.0	Z	Axe Z .sens
%I1.1	B7	axe Y, ventouse déployée
%I1.2	x7 t	
%I1.3	int	démarrage
%Q0.0	K1	Bande en avant-Arrière
%Q0.1	K2	axe Z vers le bas
%Q0.2	M2	vide activé (impulsion)
%Q0.3	A	complexe Action store position
%Q0.4	M1	axe Y, déployer ventouse
%Q0.5	M3	vide désactivé (impulsion)

Grafcet du cahier de charges :

Le chargement du boîtier se fait suivant la Grafcet

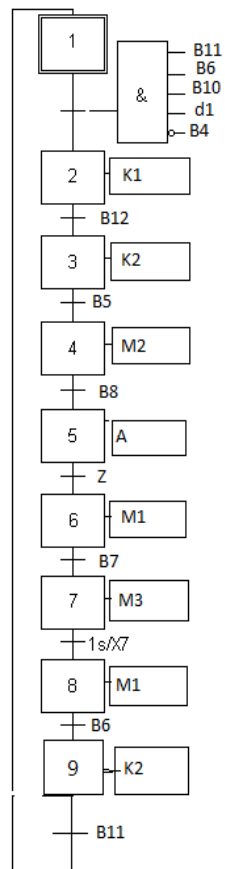


Figure4.14 Le Grafcet du Stockage

Name	Data type	Address	...	Acces...	Writa...	...	Comment
B11	Bool	%I0.0	☐	☒	☒	☒	Position finale gauche
D	Bool	%I0.1	☐	☒	☒	☒	Touche de démarrage
B6	Bool	%I0.2	☐	☒	☒	☒	axe Y, ventouse rentrée
B10	Bool	%I0.3	☐	☒	☒	☒	axe X, dépôt colonne 1
MB4	Bool	%I0.4	☐	☒	☒	☒	
B12	Bool	%I0.5	☐	☒	☒	☒	Porte-pièces en position
B5	Bool	%I0.6	☐	☒	☒	☒	axe Z, position d'enlèvement
B8	Bool	%I0.7	☐	☒	☒	☒	Vide présent
Z	Bool	%I1.0	☐	☒	☒	☒	sens
B7	Bool	%I1.1	☐	☒	☒	☒	axe Y, ventouse déployée
x7 t	Bool	%I1.2	☐	☒	☒	☒	
int	Bool	%I1.3	☐	☒	☒	☒	initialise
K1	Bool	%Q0.0	☐	☒	☒	☒	Bande en avant-Arriere
K2	Bool	%Q0.1	☐	☒	☒	☒	axe Z vers le bas
M2	Bool	%Q0.2	☐	☒	☒	☒	vide activé (impulsion)
A	Bool	%Q0.3	☐	☒	☒	☒	complexe Action store position
M1	Bool	%Q0.4	☐	☒	☒	☒	axe Y, déployer ventouse
M3	Bool	%Q0.5	☐	☒	☒	☒	vide désactivé (impulsion)

7.5-1 CREATION DUTABLEDESMNEMONIQUES

Pour TIA Portal, la table de variables est l'outil qui permet de créer un adressage symbolique. C'est dans cette table qu'on va pouvoir déclarer toutes les variables et constantes utilisées dans le programme. Lorsqu'on définit une variable API, il faut définir :

- Un nom : c'est l'adressage symbolique de la variable.
- Le type de donnée : BOOL, INT, REAL... etc.
- L'adresse absolue : par exemple %I0.0.

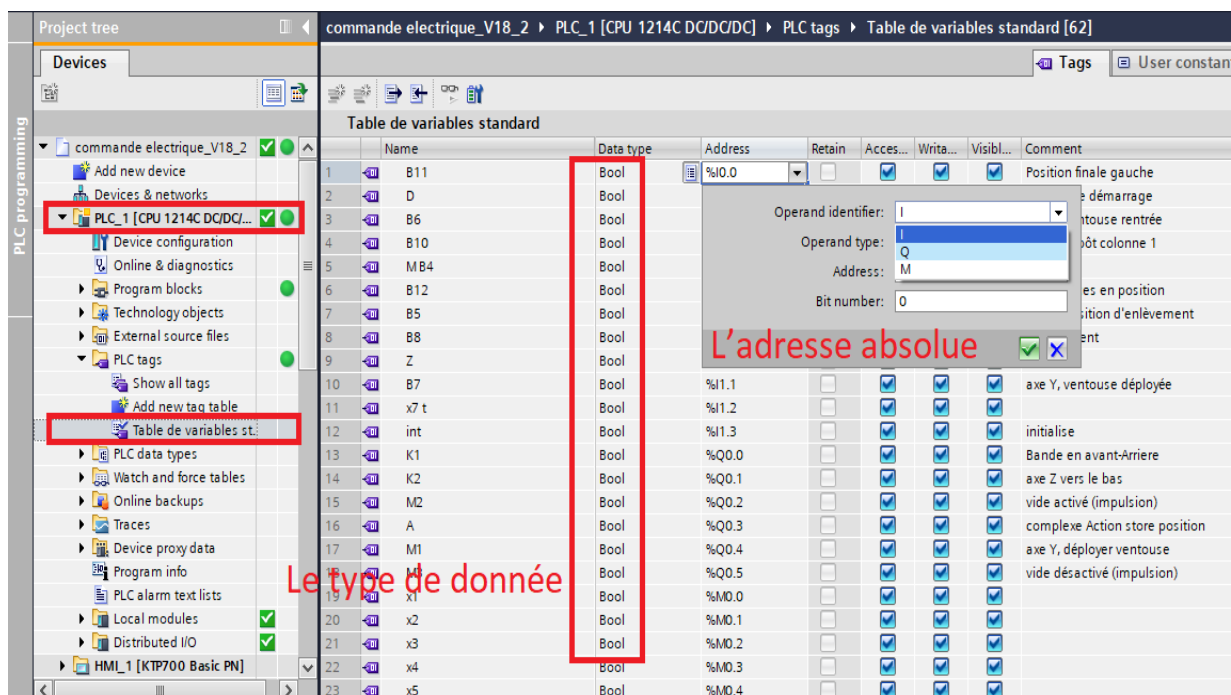


Figure4.11 –Création Table des mnémoniques

7.5-2 LESBLOCSDEPROGRAMMATION

Sur TIA Portal, les séquences du programme sont écrites dans ce qu'on appelle des blocs. Un bloc d'organisation OB1 est automatiquement créé lors de l'ajout d'une CPU, aussi connu sous le nom main OB1. Ce bloc permet d'accueillir le programme principal.

7.5-2-1 BLOC D'ORGANISATION

Le programme main pour un automate SIEMENS est dans OB1, où on doit mettre notre programme principal. Pour y accéder, on sélectionne Main [OB1] dans «bloc de programmation».

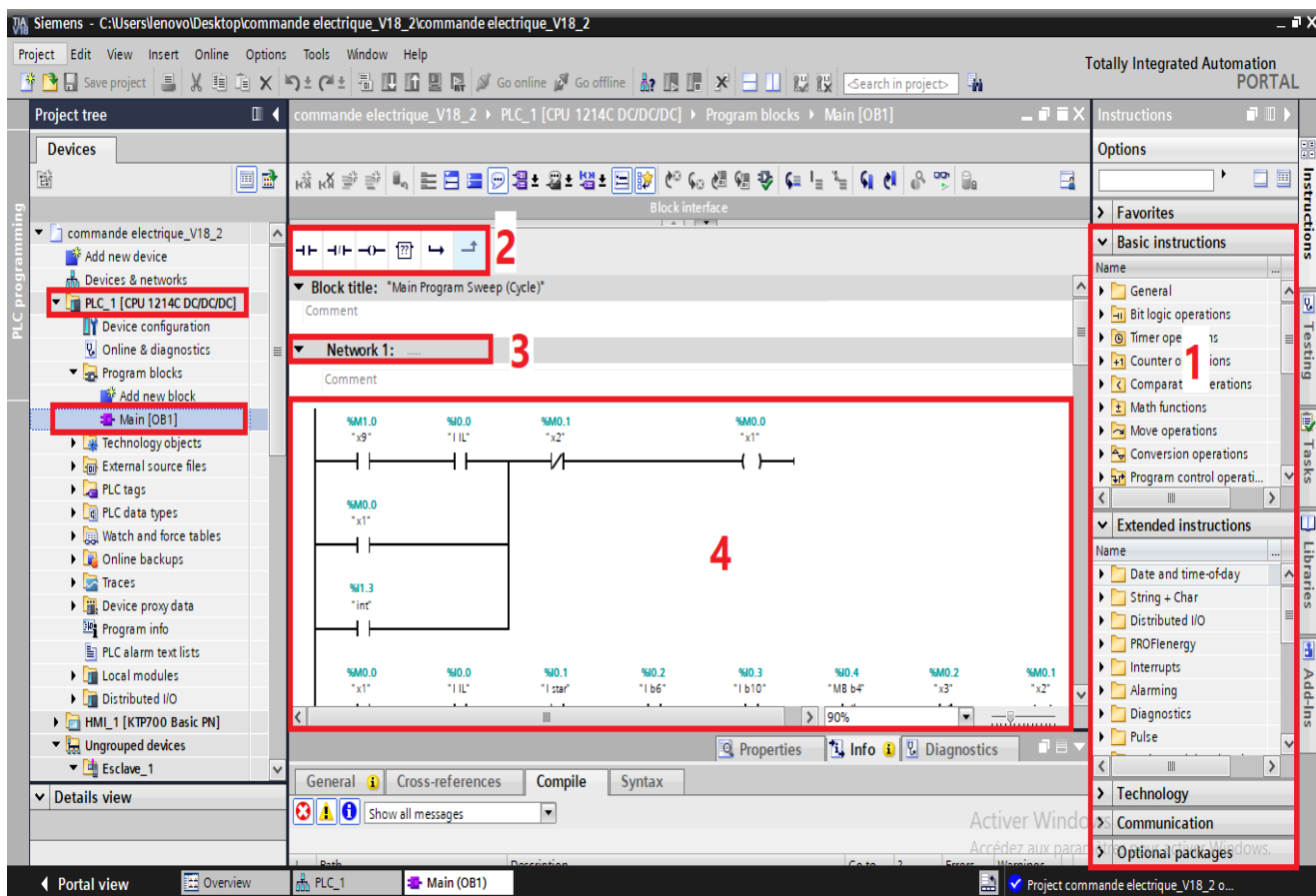


Figure 4.12– Programmation du station du stockage dans le Bloc d'organisation

N°	Désignation
1	L'ensemble des instructions disponible sur TIA Portal.
2	Barre des instructions de bases, on y retrouve:  : Contact a ouverture.  : Contact a fermeture .  : Affectation ou Bobine de sortie.  : Bloc vide  : Ouvrir branche pour une opération en "OU"  : fermée branche  : Set / Mise a un de la variable.  : Reset / Mise a zero de la variable.
3	Le premier réseau.
4	Equation Ladder du premier réseau.

Figure-Tableau explicatif des parties du bloc OB1

5-2-2 LES BLOC SSUPPLEMENTAIRES

Il existe différents types de bloc qu'on peut ajouter pour écrire notre programme avec des langages différents. On doit aller dans «blocs de programme», puis cliquer sur «Ajouter nouveau bloc».

Les blocs fonctionnels(FB)

Les FB ont la particularité de pouvoir mémoriser les variables d'entrées, de sorties et d'entrées/sorties durablement dans des DB d'instances. Par ailleurs des variables temporaires peuvent être utilisées mais ces dernières ne sont disponibles que le temps d'un cycle.

Les fonctions(FC)

A la différence des FB, les fonctions(FC) sont des blocs de code sans mémoire, il est donc impératif de déclarer des variables locales avant d'entamer la programmation.

Le bloc de donnée(DB)

Les DB sont des zones de données pour le stockage des données utilisateur. En plus des données affectées à un bloc fonctionnel, les données partagées peuvent également être définies et utilisées par n'importe quel bloc.

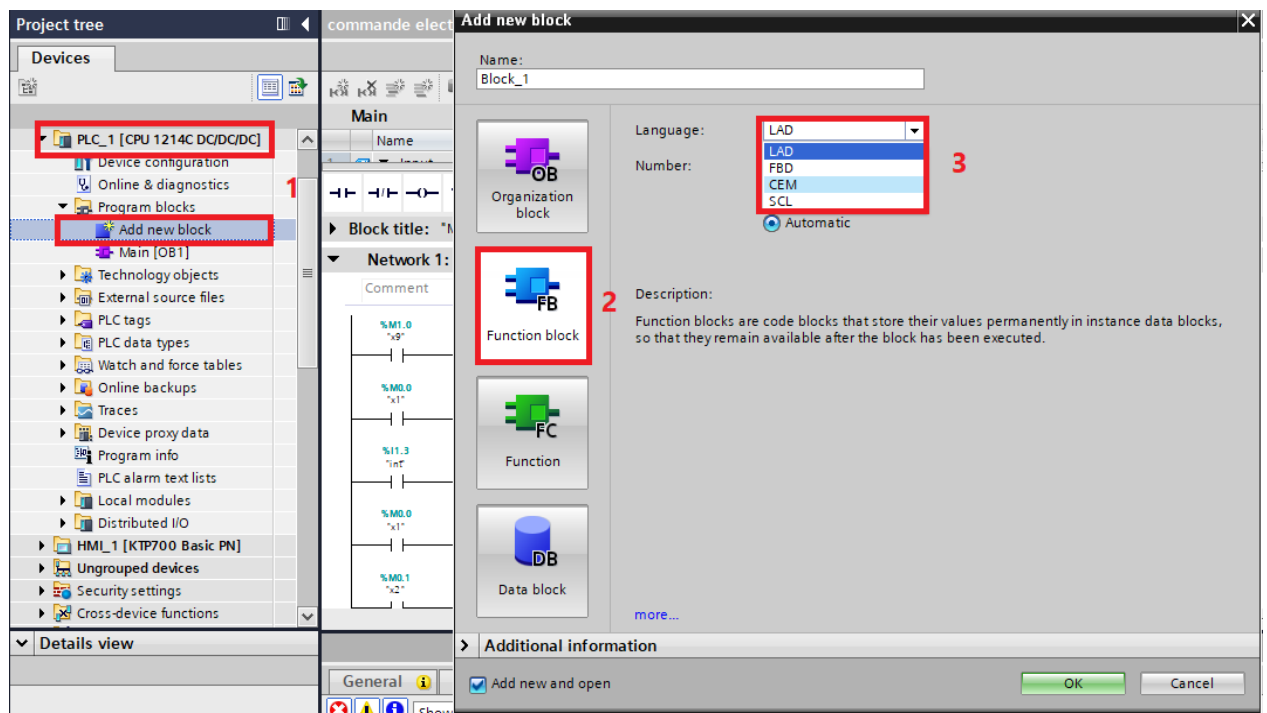


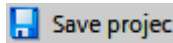
Figure 4.13 Ajout d'un nouveau bloc

Si on veut choisir de créer un bloc FB, on clique d'abord sur l'icône use trouve «bloc fonctionnel»

Une fois le bloc choisi, ensuite on choisit le langage de programmation avec qui on souhaite écrire notre programme. Après on procède à la déclaration des variables (entrées, sorties, les entrées sorties) et on définit leurs types (Bool , Real..) Avant de passer à la partie programmation

6-ENREGISTRER ET COMPIER LA CONFIGURATION MATERIELLE :

→ Avant la compilation de la configuration, le projet doit être enregistré par un clic sur le bouton



Pour compiler la CPU avec la configuration de l'appareil, sélectionnez d'abord le dossier → "CPU_1214C [CPU1214C DC/DC/DC]" et cliquez sur

→  "Compile" icon (Compiler)".

Remarque :

« Enregistrer le projet » doit être utilisé encore et encore lorsque vous travaillez sur un projet, car cela ne

se produit pas automatiquement. Une invite pour enregistrer le projet apparaît uniquement lorsque TIA Portal est fermé.

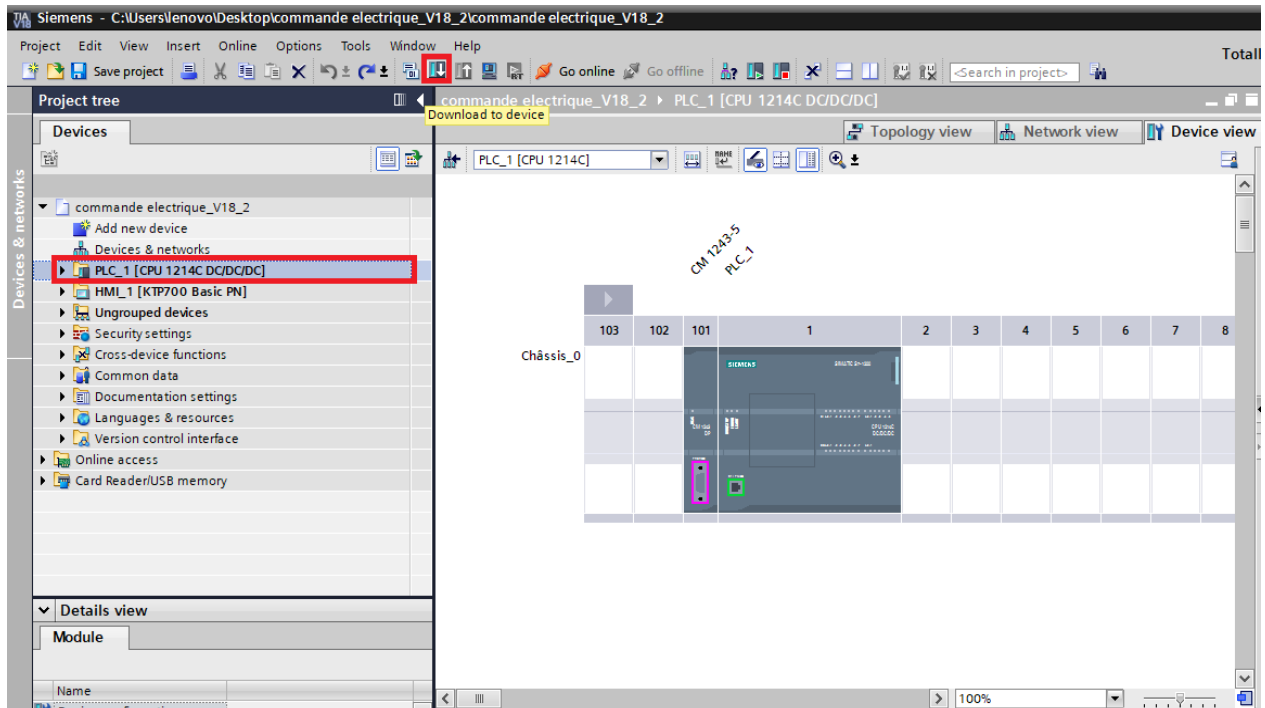
→ Si la compilation s'est terminée sans erreur, vous obtenez l'image suivante :

General ⓘ Cross-references Compile						
   Show all messages ▼						
Compiling finished (errors: 0; warnings: 1)						
!	Path	Description	Go to	?	Errors	Warnings
	PLC_1				0	1
	Hardware configuration				0	1
	Station S7-1200_1				0	1
	Châssis_0				0	1
	PLC_1				0	1
	PLC_1				0	1
	PLC_1 does not contain a configured protection level					12:...
	Compiling finished (errors: 0; warnings: 1)					12:...

7-CHARGEMENT DE LA CONFIGURATION MATERIELLE DANS L'API :

→ Pour charger l'ensemble de la CPU, sélectionnez à nouveau le dossier →

"CPU_1214C [CPU1214C DC/DC/DC]" et cliquez sur l'icône  → "Download to device (Charger dans l'appareil)".



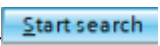
→ Le gestionnaire de configuration des propriétés de connexion s'affiche (Extended download to device (Chargement étendu)).

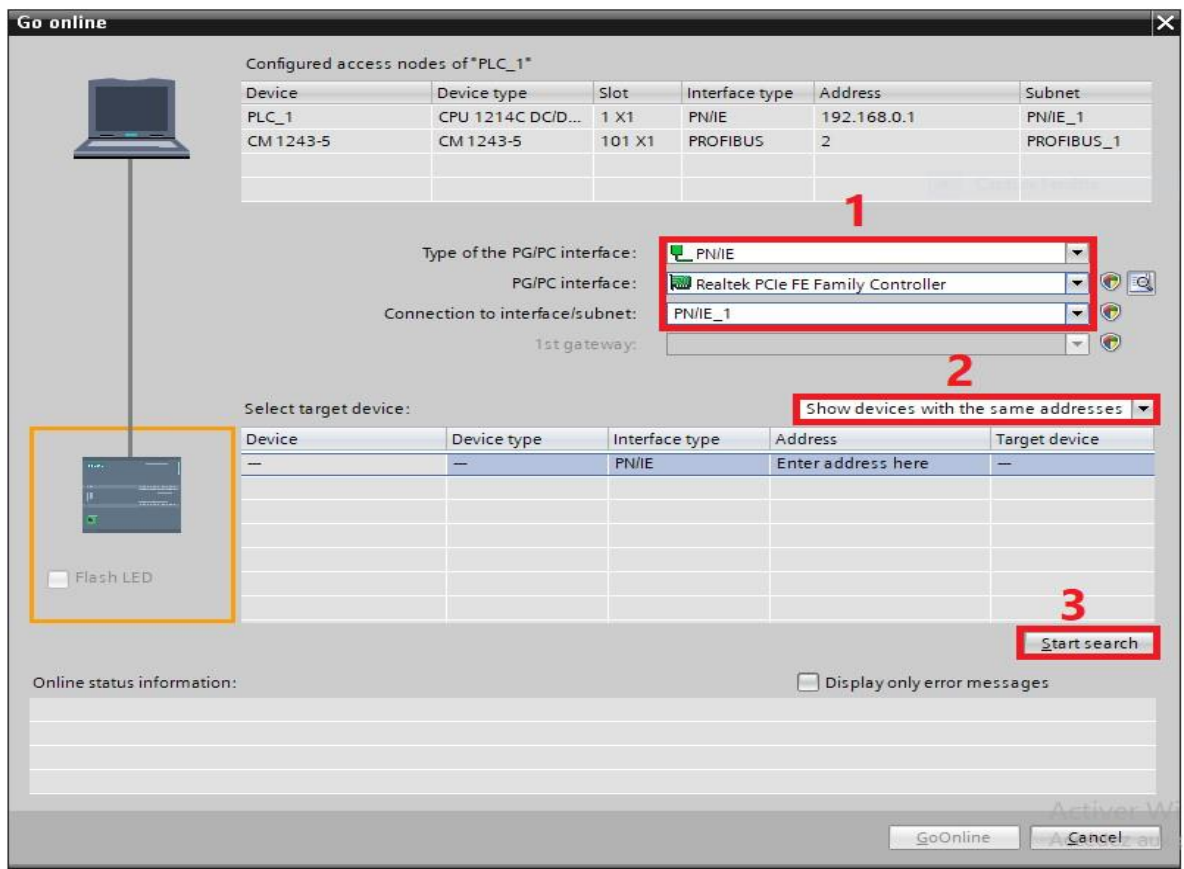
En premier, sélectionnez l'interface qui convient. L'opération s'effectue en trois étapes.

→ Étape 1 : Type de l'interface PG/PC → PN/IE

→ Étape 2 : Interface PG/PC → ici : Realtek PCIe FE Family Controller.

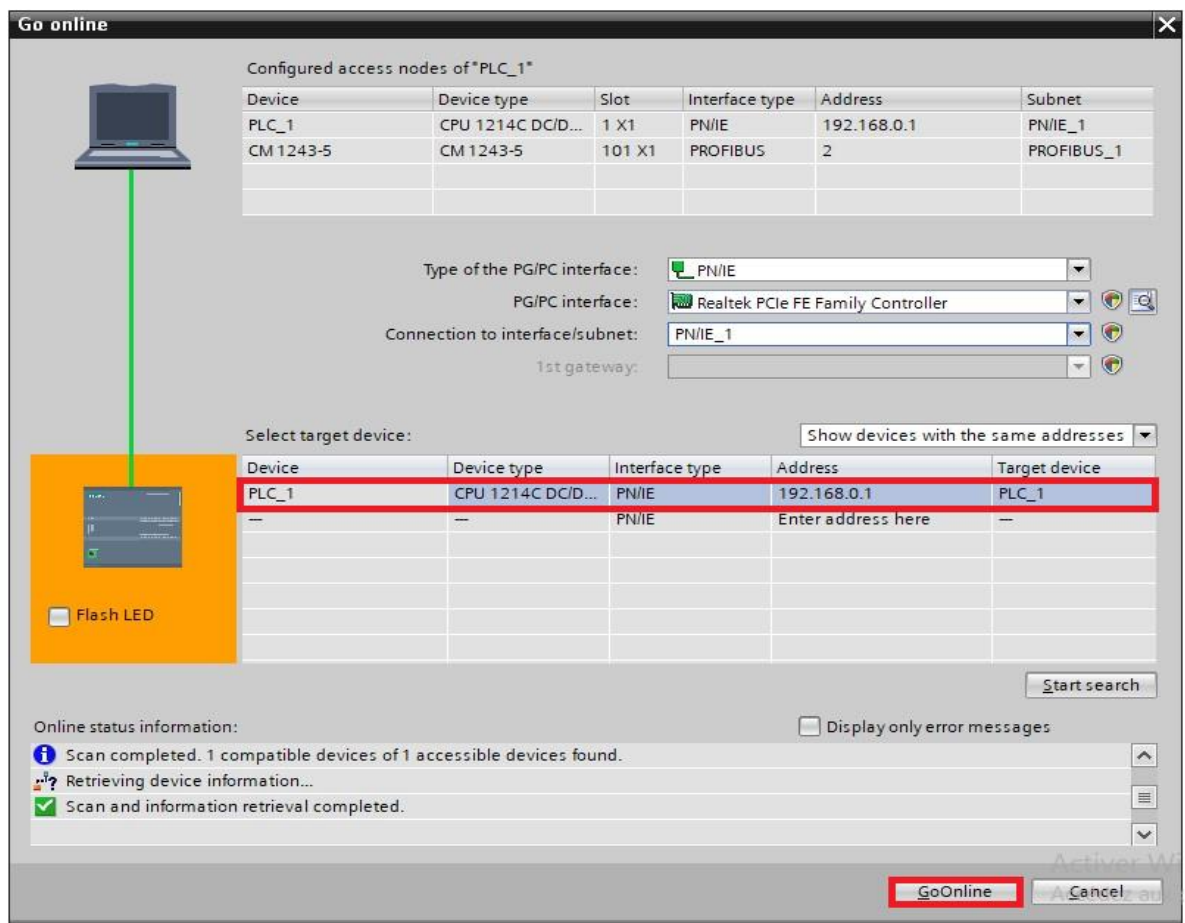
→ Étape 3 : Connexion avec interface/sous-réseau → "PN/IE_1".

→ Ensuite, la case → "Show all compatible devices (Afficher tous les abonnés compatibles)" doit être activée et il faut lancer la recherche d'appareils dans le réseau en cliquant sur le bouton → .

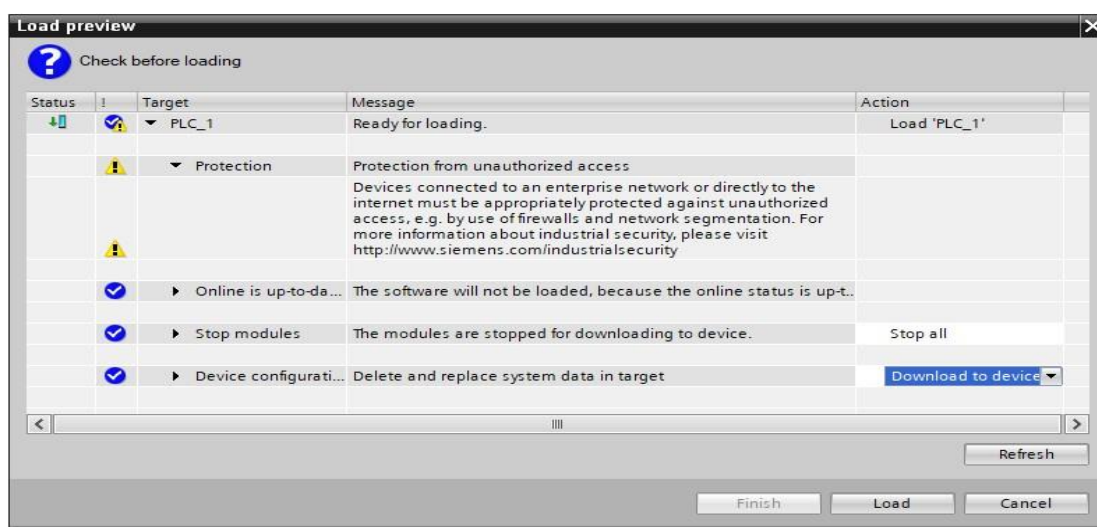


→ Si la CPU s'affiche dans la liste "Abonnés compatibles dans le sous-réseau cible", elle doit être sélectionnée et le chargement peut commencer

→ "CPU_1214C [CPU1214C DC/DC/DC]" → **GoOnline**

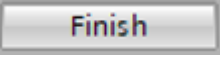


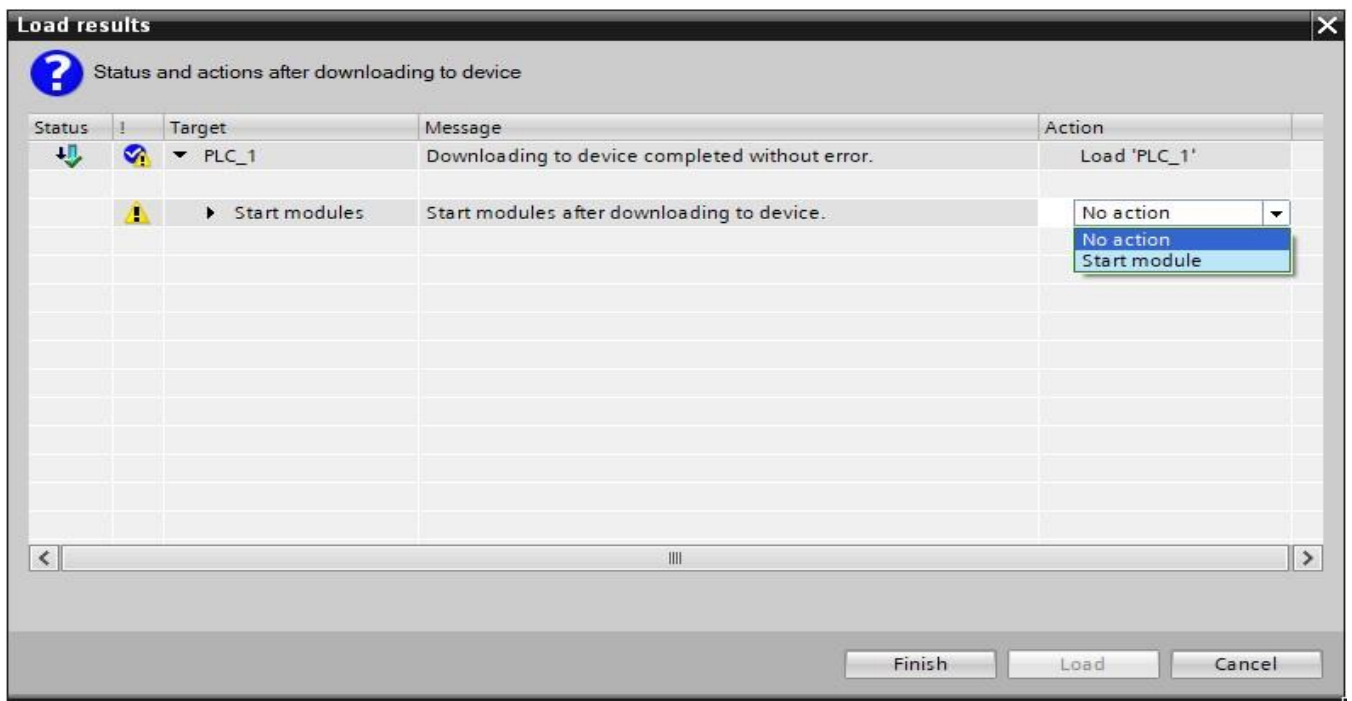
→ Un aperçu s'affiche. Les champs éventuellement marqués en rouge dans la colonne "Action" doivent être confirmés manuellement. Continuez avec →



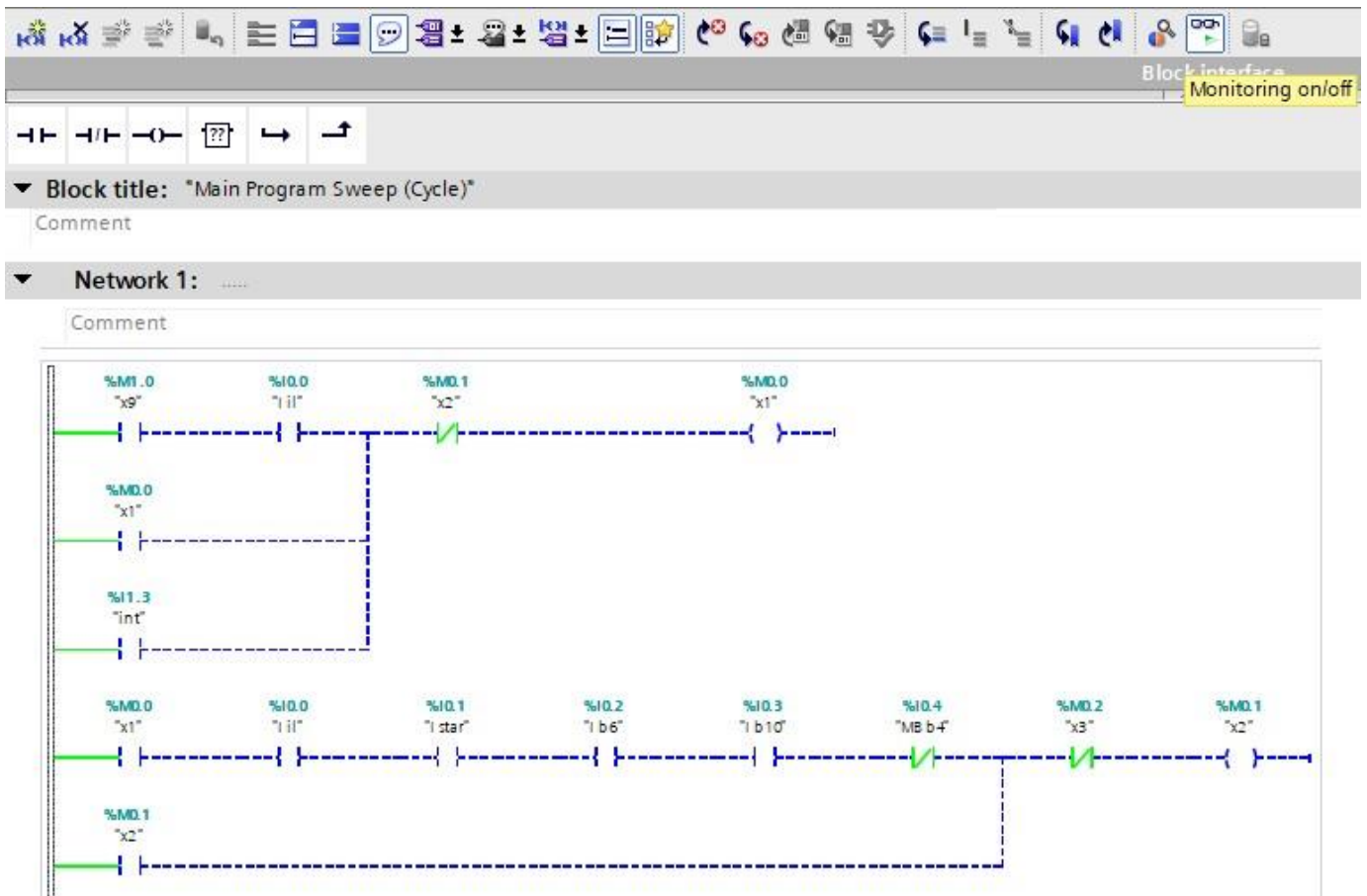
Remarque :

Dans la fenêtre d'aperçu du chargement ("Aperçu du chargement"), chaque ligne doit être marquée du symbole . La colonne "Message" fournit des renseignements supplémentaires.

→ Sélectionnez d'abord → "Start module (Démarrer module)" avant de terminer le chargement avec → 



→ Une fois le chargement terminé avec succès, la vue du projet s'affiche à nouveau automatiquement. Un compte-rendu de chargement s'affiche dans la zone d'information sous "General (Général)". Ceci peut être utile pour rechercher des erreurs en cas d'échec du chargement.



7-1CHARGEMENT DE LA CONFIGURATION MATERIELLE DANS LA SIMULATION PLCSIM :

→ En l'absence du matériel, la configuration matérielle peut alternativement être chargée dans une simulation API (S7-PLCSIM V18). → Il convient au préalable de démarrer la simulation en sélectionnant le dossier → "CPU_1214C [CPU1214C

DC/DC/DC]" et en cliquant ensuite sur  → "Start simulation (Démarrer la simulation)".



la première page à laquelle nous arrivant est la section projet. Ici, nous pouvant créer ou ouvrir des projets PLCSIM renommés espaces de travail. Par défaut, un espace de travail est automatiquement créé pour votre projet TIA Portal actuel lors de l'ouverture de PLCSIM.

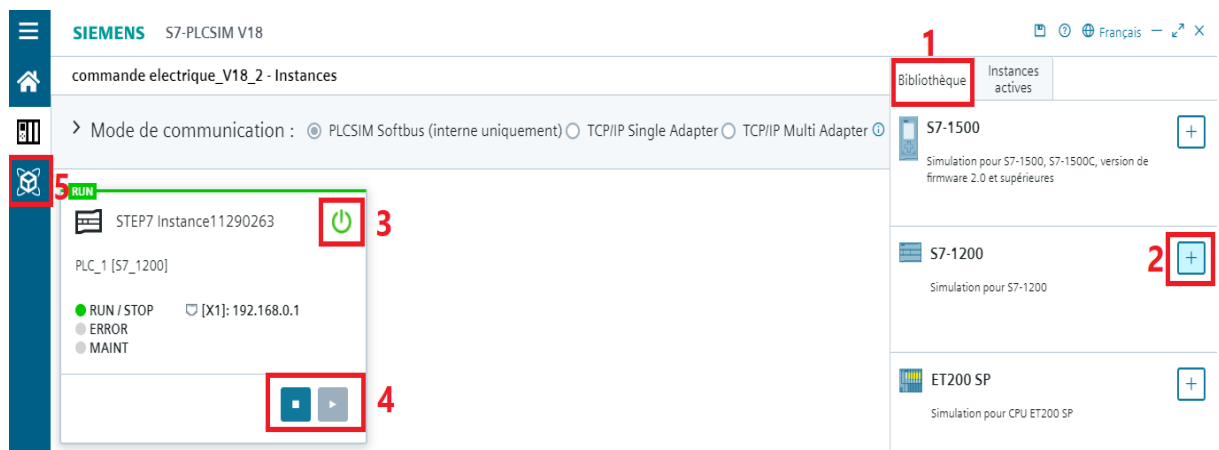
Nom	Chemin	Créé le	Dernière modification le	Action
commande electrique_V18_2	C:\Users\lenovo\Documents\PLCSIM\commande electrique_V18_2	16/06/2024 11:29:13	16/06/2024 11:32:03	2
Workspace1	C:\Users\lenovo\Documents\PLCSIM\Workspace1	16/06/2024 01:26:49	16/06/2024 01:26:49	

→En cliquant sur un bouton icône plus , CPU1200 sera ajoutée.

→Le bouton On/Off  permet d'activer ou de désactiver l'API.

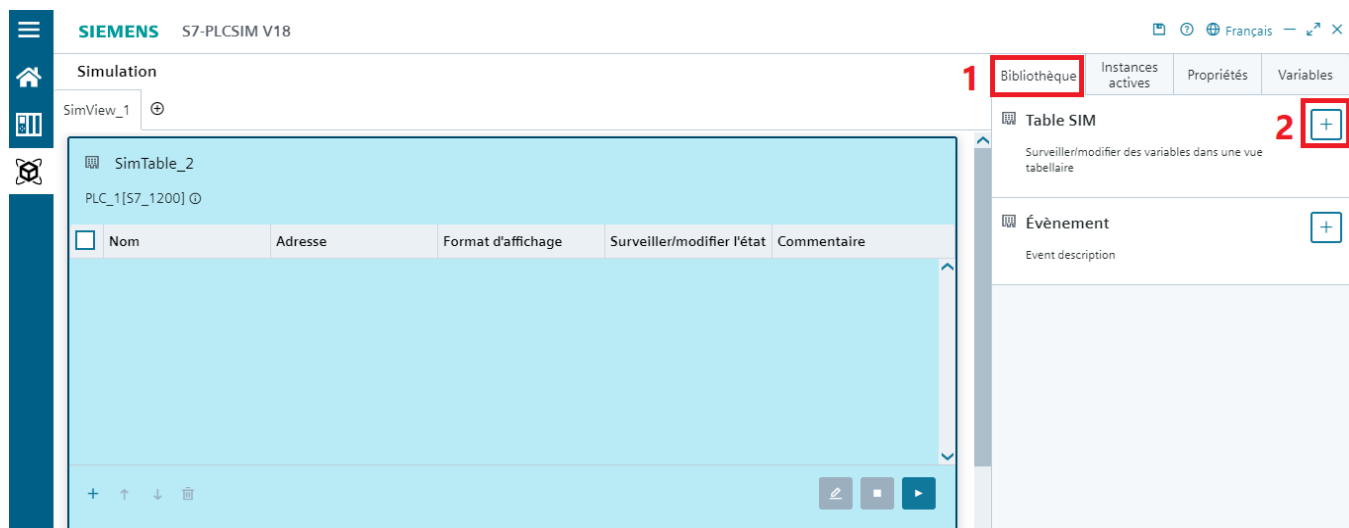
-Le nom, l'adresse IP et l'état de l'instance sont affichés au milieu de la zone.

→nous pouvant faire passer le processeur en mode d'exécution ou d'arrêt à l'aide des boutons de lecture et d'arrêt situés au bas de la boîte.



→ Cliquez sur le bouton plus dans la section Table SIM de l'onglet Bibliothèque.

→ Cela ajoute une nouvelle table SIM dans l'espace de travail. Dans ce tableau, il est possible d'ajouter des balises et des éléments de base de données pour surveiller et modifier leur état/valeur.



→ l'onglet « Variables ». Ici, il est possible de sélectionner les balises ou les éléments DB à ajouter au tableau SIM.

→ dans la section « Instances » et sélectionner le type de balises (entrées, sorties, mémoires et éléments DB) à charger.

SIEMENS S7-PLCSIM V18

Simulation

SimView_1

SimTable_1

PLC_1[S7_1200]

	Nom	Adresse	Format d'affichage	Surveiller/modifier l'état	Commentaire
☐	int	I1.3	Bool	▼ true	
☐	I 11	I0.0	Bool	▼ 1	
☒	I star	I0.1	Bool	▼ false	
☒	I b6	I0.2	Bool	▼ false	
☐	I b10	I0.3	Bool	▼ false	
☐	I 1r	I0.5	Bool	▼ false	
☐	I b5	I0.6	Bool	▼ false	
☐	I b8	I0.7	Bool	▼ false	
☐	M sens	I1.0	Bool	▼ false	
☐	I b7	I1.1	Bool	▼ false	
☐	x7 t	I1.2	Bool	▼ false	

Variables

Instances

STEP7 Instance11290263 - PLC_1[S7_...

Zone

Input

Output

Memory

DB

Nom	Adresse
B11	I0.0
D	I0.1
B6	I0.2
B10	I0.3
M B4	I0.4
B12	I0.5
B5	I0.6
B8	I0.7

Activer Windows

Accédez aux paramètres pour activer Windows...

Lorsque la surveillance est active, vous pouvez modifier la valeur ou l'état d'une balise en tapant la valeur que vous souhaitez modifier dans la colonne « Surveiller/Modifier l'état », 1=vrai 0=faux

Conclusion

Ce chapitre regroupe les fonctionnalités essentielles du logiciel de programmation de SIEMENS le TIA Portal, utilisé pour la configuration matériel, la programmation en langages LADDER, la simulation des programmes ainsi que la création et paramétrage des PLCSIM pour la visualisation des processus.

Conclusion général

Dans ce mémoire nous avons traité en premier lieu la structure de l'automate programmable S7-1200, puis on a présenté les caractéristiques techniques de la CPU 1214C DC/DC/DC pour une meilleure exploitation pendant sa programmation. Ensuite nous avons présenté une maquette réelle de stockage des pièces pour valider notre travail, Ensuite on a élaboré une modélisation graphique à base de GRAFCET d'un magasin automatique vertical pour cela, en commençant par le grafcet de fonctionnement de la maquette, passant par la programmation en langage contact « LADDER » et la supervision « Système-PC » avec le TIA PORTA. L'utilisation de l'environnement TIA Portal, qui est le dernier logiciel d'ingénierie de Siemens nous a permis d'atteindre notre objectif de projet. Afin de réaliser notre système, la représentation du diagramme fonctionnel Grafcet nous a autorisés d'entreprendre l'étude du système à évolution séquentielle, ainsi que la programmation grâce à la STEP 7 et la surveillance du procédé en utilisant la supervision par le PC. Cependant, la réalisation d'un bon système à simuler nécessite la connaissance de certains concepts intégrés dans les nouvelles technologies informatiques, consistant au contrôleur logique programmable, ses caractéristiques et ses propriétés, ainsi que les langages de programmation possibles et utilisés. Dans notre travail, on a réussi à écrire le cahier de charge du système stockage/déstockage, sa description par le Grafcet et de faire la programmation de ce système en langage à contacts. En dernière analyse, on tient en conséquence à décrire qu'une bonne automatisation d'un procédé doit être performante. Cela sera obtenu en passant par :

- L'élaboration d'un cahier des charges qui comprend tous les aspects fonctionnels du processus.
- La modélisation du cahier des charges par un des outils de modélisation comme le Grafcet.
- Le choix optimal de l'API, les actionneurs et les capteurs. On veut bien mentionner que notre premier objectif c'était de réaliser ce système du stockage sur le terrain en utilisant la maquette disponible actuellement au niveau de laboratoire de l'université de Laghouat et délivrée par la société LUCAS-NÜLLE, mais malheureusement nous avons confronté des plusieurs facteurs qui empêchent de finaliser notre étude. Parmi ces facteurs : l'impossibilité d'établir une communication entre l'API et la maquette. En raison du manque du temps et des documentations détaillées dans ce sens, on prévoit d'élaborer les points suivants

Un système de tri par taille qui consiste à mettre les pièces les plus grandes dans des étagères à basse altitude.

-Elaboration une interface de supervision de stockage - Création un système assister par ordinateur exemple ; SAP, Maximo et etc..pour gérer la position exacte dans chaque emplacement de pièce pour assurer une meilleure fiabilité en même temps suivre le déstockage. Et dans la fin, nous avons noté que ce travail a offert une excellente opportunité pour découvrir le monde du travail en industrie et d'acquérir une discipline professionnelle comme ça marche. Nous espérons enfin que notre projet peut être une phase éducative pour les travaux pratiques des systèmes automatisés à notre département et rendre service à tous ceux qui aborderont le même sujet et obtient la satisfaction de nos encadreurs et les membres du jury.

Références Bibliographie

(1) DamasioBertoncello. Qu'est-ce que l'automatisation industrielle . [https://www.novus.com.br/blog/quest-ce-que-lautomatisation-industrielle/ ?lang=fr](https://www.novus.com.br/blog/quest-ce-que-lautomatisation-industrielle/?lang=fr).

(2) motorline. 5 Raisons d'investir dans l'automatisation industrielle. [https://motorline.pt/fr/blog/5-raisons-dinvestir-dans-l'automatisation-industrielle/](https://motorline.pt/fr/blog/5-raisons-dinvestir-dans-lautomatisation-industrielle/).

(3) BERGOUGNOUX. Les Automates Pro-grammables Industriels (API).

(4) SchoolMouv. Systèmes automatisés. <https://www.schoolmouv.fr/cours/systemes-automatisees/fiche-de-cours>

[5]: Programmation STEP 7

<< https://cache.industry.siemens.com/dl/files/056/18652056/att_70830/v1/S7prv54_f.pdf >>

[6]: Supervision

<<https://cache.industry.siemens.com/dl/files/596/73505596/att_77660/v1/GettingStarted_enUS.pdf >>

